



Atty. Dkt. No. 045237-0126

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Yasuhiro OKUBO et al.

Title: DIGITAL DISPLAY APPARATUS FOR VEHICLE AND METHOD
OF DISPLAYING INFORMATION

Appl. No.: 10/743,541

Filing Date: 12/23/2003

Examiner: Unassigned

Art Unit: 2632

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- JAPAN Patent Application No. 2002-382304 filed 12/27/2002.

Respectfully submitted,

By _____

Pavan K. Agarwal
Attorney for Applicant
Registration No. 40,888

Date June 4, 2004

FOLEY & LARDNER LLP
Customer Number: 22428
Telephone: (202) 945-6162
Facsimile: (202) 672-5399



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月27日
Date of Application:

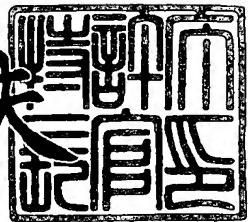
出願番号 特願2002-382304
Application Number:
[ST. 10/C] : [JP2002-382304]

出願人 市光工業株式会社
Applicant(s):

2004年3月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 PIKA-14580
【提出日】 平成14年12月27日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B60Q 1/00
B60Q 1/02
B60Q 1/26
F21V 7/00
F21V 7/08
【発明の名称】 車両用デジタル照明装置、車両用デジタル表示装置、情報表示方法
【請求項の数】 12
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県伊勢原市板戸80番地 市光工業株式会社 伊勢原製造所内
【氏名】 大久保 泰宏
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県伊勢原市板戸80番地 市光工業株式会社 伊勢原製造所内
【氏名】 林 誠治
【特許出願人】
【識別番号】 000000136
【氏名又は名称】 市光工業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100089118
【弁理士】
【氏名又は名称】 酒井 宏明

【手数料の表示】**【予納台帳番号】** 036711**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0106193**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用デジタル照明装置、車両用デジタル表示装置、情報表示方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 反射型デジタル光偏向装置を使用して所定の配光パターンで路面などを照明する車両用デジタル照明装置において、

光源を有する光学エンジンと、

多数個の極小ミラー素子がそれぞれ傾倒可能に配置されており、前記多数個の極小ミラー素子の傾倒角度を、第1傾倒角度と第2傾倒角度とにデジタル的に切り替えて、前記光学エンジンからの光の反射方向をONの第1反射方向とOFFの第2反射方向とにデジタル的にスイッチングする反射型デジタル光偏向装置と

前記反射型デジタル光偏向装置からのONの反射光であって所定の配光パターンの光を路面などに照射する光照射装置と、

複数の配光パターンのデジタルデータが記憶されている記憶装置と、

入力信号に基づいて前記記憶装置に記憶されている複数の配光パターンのデジタルデータの中から所定の配光パターンのデジタルデータを選択し、この選択された所定の配光パターンのデジタルデータに基づいて前記多数個の極小ミラー素子の切替スイッチングをデジタル的に個々に制御する制御装置と、

前記反射型デジタル光偏向装置を制御して前記反射型デジタル光偏向装置からのONの反射光とOFFの反射光とのコントラストを利用した情報を、前記光照射装置を介して路面などを照明する所定の配光パターン内に表示する情報表示装置と、

を備えたことを特徴とする車両用デジタル照明装置。

【請求項2】 車両の周囲の情報を収集して情報信号として出力する情報収集装置を備え、

前記情報表示装置は、前記情報収集装置からの情報信号に基づいて、前記反射型デジタル光偏向装置を制御して前記反射型デジタル光偏向装置からのONの反射光とOFFの反射光とのコントラストを利用した情報を、前記光照射装置を介

して路面などを照明する所定の配光パターン内に表示する、ことを特徴とする請求項1に記載の車両用デジタル照明装置。

【請求項3】 コントラストを利用した前記情報は、路面などを照明する所定の配光パターン内であって、車両の進行方向前方約17m以内に表示される、ことを特徴とする請求項1または2に記載の車両用デジタル照明装置。

【請求項4】 前記反射型デジタル光偏向装置と前記光照射装置とは、車両の左右に所定の間隔を置いてそれぞれ搭載されており、

左右いずれか一方の前記反射型デジタル光偏向装置は、前記情報表示装置の制御により、OFFの反射光で形成された情報を、前記光照射装置を介して路面などを照明する所定の配光パターン内に照射表示し、

左右いずれか他方の前記反射型デジタル光偏向装置は、前記情報表示装置の制御により、OFFの反射光で形成された光抜き部分を、前記光照射装置を介して前記情報を包囲するように路面などを照明する所定の配光パターン内に照射表示する、

ことを特徴とする請求項1～3のいずれか1に記載の車両用デジタル照明装置。

【請求項5】 すれ違い用の配光パターン内に表示されている情報を撮像して画像信号を姿勢信号として出力する撮像装置を備え、

前記制御装置は、前記撮像装置からの姿勢信号に基づいて、前記反射型デジタル光偏向装置を制御してすれ違い用の配光パターンのカットラインを上下に移動させる、

ことを特徴とする請求項1～4のいずれか1に記載の車両用デジタル照明装置。

【請求項6】 所定の配光パターンを選択して選択信号を出力する配光パターン選択装置を備え、

前記制御装置は、前記配光パターン選択装置からの入力信号に基づいて前記記憶装置に記憶されている複数の配光パターンのデジタルデータの中から所定の配光パターンのデジタルデータを選択し、この選択された所定の配光パターンのデジタルデータに基づいて前記多数個の極小ミラー素子の切替スイッチングをデジ

タル的に個々に制御する、ことを特徴とする請求項1～5のいずれか1に記載の車両用デジタル照明装置。

【請求項7】 車両の周囲環境を検知して検知信号として出力する周囲環境検知装置を備え、

前記制御装置は、前記周囲環境検知装置からの入力信号に基づいて車両の周囲環境を判断し、この判断に基づいて前記記憶装置に記憶されている複数の配光パターンのデジタルデータの中から車両の周囲環境に最適な所定の配光パターンのデジタルデータを選択し、この選択された車両の周囲環境に最適な所定の配光パターンのデジタルデータに基づいて前記多数個の極小ミラー素子の切替スイッチングをデジタル的に個々に制御する、ことを特徴とする請求項1～5のいずれか1に記載の車両用デジタル照明装置。

【請求項8】 反射型デジタル光偏向装置を使用して情報を表示する車両用デジタル表示装置において、

光源を有する光学エンジンと、

多数個の極小ミラー素子がそれぞれ傾倒可能に配置されており、前記多数個の極小ミラー素子の傾倒角度を、第1傾倒角度と第2傾倒角度とにデジタル的に切り替えて、前記光学エンジンからの光の反射方向をONの第1反射方向とOFFの第2反射方向とにデジタル的にスイッチングする反射型デジタル光偏向装置と

、
前記反射型デジタル光偏向装置からのONの反射光を路面などに照射する光照射装置と、

前記反射型デジタル光偏向装置を制御して前記反射型デジタル光偏向装置からのONの反射光とOFFの反射光とのコントラストを利用した情報を、前記光照射装置を介して路面などに表示する情報表示装置と、

を備えたことを特徴とする車両用デジタル表示装置。

【請求項9】 車両の周囲の情報を収集して情報信号として出力する情報収集装置を備え、

前記情報表示装置は、前記情報収集装置からの情報信号に基づいて、前記反射型デジタル光偏向装置を制御して前記反射型デジタル光偏向装置からのONの反

射光とO F Fの反射光とのコントラストを利用した情報を、前記光照射装置を介して路面などに表示する、ことを特徴とする請求項8に記載の車両用デジタル表示装置。

【請求項10】 コントラストを利用した前記情報は、車両の進行方向前方約17m以内の路面に表示される、ことを特徴とする請求項8または9に記載の車両用デジタル表示装置。

【請求項11】 路面などに表示されている情報を撮像して画像信号を姿勢信号として出力する撮像装置を備え、

前記制御装置は、前記撮像装置からの姿勢信号に基づいて、前記反射型デジタル光偏向装置を制御してそれ違い用の配光パターンのカットラインを上下に移動させる、

ことを特徴とする請求項8～10のいずれか1に記載の車両用デジタル表示装置。

【請求項12】 前記反射型デジタル光偏向装置と前記光照射装置とが車両の左右に所定の間隔を置いてそれぞれ搭載されている前記請求項1～7のいずれか1に記載の両用デジタル照明装置において、

前記情報表示装置が、情報をO F Fの反射光で表示するために、その情報の形状のポリゴンを算出し、その算出結果の制御信号を左右いずれか一方の前記反射型デジタル光偏向装置に出力する第1ステップと、

前記情報表示装置が、前記第1ステップで算出された前記ポリゴンを囲む第1矩形を算出する第2ステップと、

前記情報表示装置が、前記第2ステップで算出された第1矩形を包囲する第2矩形であって、その第2矩形をO F Fの反射光で形成された光抜き部分として算出し、その算出結果の制御信号を左右いずれか他方の前記反射型デジタル光偏向装置に出力する第3ステップと、

からなることを特徴とする車両用デジタル照明装置における情報表示方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、反射型デジタル光偏向装置を使用して所定の配光パターンで路面などを照明する車両用デジタル照明装置にかかるものである。特に、この発明は、コントラストを利用した情報（たとえば、文字、図形など）を、路面などを照明する配光パターン内に表示することができる車両用デジタル照明装置に関するものである。また、この発明は、コントラストを利用した情報を路面などに表示することができる車両用デジタル表示装置に関するものである。

【0002】

なお、この明細書において、「路面など」とは、路面およびその路面上の人（歩行者など）や物（先行車両や対向車や道路標識や建物など）などを言う。

【0003】

【従来の技術】

反射型デジタル光偏向装置を使用して所定の配光パターンで路面などを照明する車両用の照明装置は、従来からある（たとえば、特許文献1参照）。

【0004】

【特許文献1】

特開平9-104288号公報（段落番号「0007」～「0018」）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

この発明は、前記の従来の技術の改良にかかるものであり、その目的とするところは、コントラストを利用した情報を、路面などを照明する配光パターン内に表示することができる車両用デジタル照明装置を提供することにある。また、コントラストを利用した情報を路面などに表示することができる車両用デジタル表示装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、請求項1にかかる発明は、光源を有する光学エンジンと、多数個の極小ミラー素子がそれぞれ傾倒可能に配置されており、前記多数個の極小ミラー素子の傾倒角度を、第1傾倒角度と第2傾倒角度とにデジタ

ル的に切り替えて、前記光学エンジンからの光の反射方向をONの第1反射方向とOFFの第2反射方向とにデジタル的にスイッチングする反射型デジタル光偏向装置と、前記反射型デジタル光偏向装置からのONの反射光であって所定の配光パターンの光を路面などに照射する光照射装置と、複数の配光パターンのデジタルデータが記憶されている記憶装置と、入力信号に基づいて前記記憶装置に記憶されている複数の配光パターンのデジタルデータの中から所定の配光パターンのデジタルデータを選択し、この選択された所定の配光パターンのデジタルデータに基づいて前記多数個の極小ミラー素子の切替スイッチングをデジタル的に個々に制御する制御装置と、前記反射型デジタル光偏向装置を制御して前記反射型デジタル光偏向装置からのONの反射光とOFFの反射光とのコントラストを利用した情報を、前記光照射装置を介して路面などを照明する所定の配光パターン内に表示する情報表示装置と、を備えたことを特徴とする。

【0007】

この結果、請求項1にかかる発明は、情報表示装置により、コントラストを利用した情報を、路面などを照明する配光パターン内に表示することができる。このために、請求項1にかかる発明は、ドライバーが表示された情報に基づいて車両を運転することができ、交通安全上好ましい。

【0008】

また、請求項2にかかる発明は、車両の周囲の情報を収集して情報信号として出力する情報収集装置を備え、情報表示装置が、前記情報収集装置からの情報信号に基づいて、反射型デジタル光偏向装置を制御してこの反射型デジタル光偏向装置からのONの反射光とOFFの反射光とのコントラストを利用した情報を、光照射装置を介して路面などを照明する所定の配光パターン内に表示する、ことを特徴とする。

【0009】

この結果、請求項2にかかる発明は、情報収集装置により、車両の周囲の情報がコントラストを利用した情報として路面などを照明する配光パターン内に自動的に表示されることとなる。このために、請求項2にかかる発明は、ドライバーが自動的に表示される情報により車両の周囲の情報を瞬時に把握することができ

、また自動的に表示される情報に基づいて車両を運転することができ、交通安全上好ましい。

【0010】

また、請求項3にかかる発明は、コントラストを利用した前記情報が、路面などを照明する所定の配光パターン内であって、車両の進行方向前方約17m以内に表示される、ことを特徴とする。

【0011】

ここで、ドライバーの運転タスクを満たすためには、3秒以上のプレビューが必要とされている。車両が20km/h以上で走行する場合（20km/h未満は、徐行とみなすので、3秒以上のプレビューの必要条件は、除外される）、車両の照明は、最低でも、進行方向前方約17mを照明する必要がある。このように、請求項3にかかる発明は、情報を車両の進行方向前方約17m以内に表示するので、ドライバーの運転タスクを満たすことができ、交通安全上好ましい。

【0012】

また、請求項4にかかる発明は、反射型デジタル光偏向装置と光照射装置とが車両の左右に所定の間隔を置いてそれぞれ搭載されており、左右いずれか一方の反射型デジタル光偏向装置が、情報表示装置の制御により、OFFの反射光で形成された情報を、光照射装置を介して路面などを照明する所定の配光パターン内に照射表示し、左右いずれか他方の反射型デジタル光偏向装置が、情報表示装置の制御により、OFFの反射光で形成された光抜き部分を、光照射装置を介して情報を包囲するように路面などを照明する所定の配光パターン内に照射表示する、ことを特徴とする。

【0013】

この結果、請求項4にかかる発明は、OFFの反射光で形成された情報が一方の反射型デジタル光偏向装置から光照射装置を介して所定の配光パターン内に照射表示され、かつ、OFFの反射光で形成された光抜き部分が他方の反射型デジタル光偏向装置から光照射装置を介して前記の情報を包囲するように所定の配光パターン内に照射表示される。このために、請求項4にかかる発明は、OFFの反射光で形成された情報が両方の反射型デジタル光偏向装置から光照射装置を介

して所定の配光パターン内にそれぞれ照射表示する場合と比較して、ON反射光とOFF反射光とのコントラストを利用した情報をボケやすれがなく表示することができる。すなわち、請求項4にかかる発明は、情報がクリアなコントラストで表示されることとなり、明確な情報が得られ、交通安全上好ましい。

【0014】

また、請求項5にかかる発明は、すれ違い用の配光パターン内に表示されている情報を撮像して画像信号を姿勢信号として出力する撮像装置を備え、制御装置が、撮像装置からの姿勢信号に基づいて、反射型デジタル光偏向装置を制御してすれ違い用の配光パターンのカットラインを上下に移動させる、ことを特徴とする。

【0015】

この結果、請求項5にかかる発明は、情報収集装置としての撮像装置を備えることにより、車体の姿勢の上下変化に応じてすれ違い用の配光パターンのカットラインを上下に自動的に移動させる、いわゆる、オートレベリングを行うことができる。しかも、請求項5にかかる発明は、すれ違い用の配光パターン内に表示されている情報の変化量を車体の姿勢の変化量として捕らえるので、車体の姿勢を検知して姿勢信号を出力する姿勢センサーなどが不要となり、その分、製造コストが安価となる。このように、請求項5にかかる発明は、姿勢センサーなどが不要であり、情報収集装置としての撮像装置を備える車両用デジタル照明装置により、オートレベリングを自己完結型で行うことができる。

【0016】

また、請求項6にかかる発明は、所定の配光パターンを選択して選択信号を出力する配光パターン選択装置を備え、制御装置が、前記配光パターン選択装置からの入力信号に基づいて記憶装置に記憶されている複数の配光パターンのデジタルデータの中から所定の配光パターンのデジタルデータを選択し、この選択された所定の配光パターンのデジタルデータに基づいて多数個の極小ミラー素子の切替スイッチングをデジタル的に個々に制御する、ことを特徴とする。

【0017】

この結果、請求項6にかかる発明は、ドライバーが配光パターン選択装置を介

して所定の配光パターンのデジタルデータを選択するので、その分、装置の構造が簡単となり、製造コストが安価となる。

【0018】

また、請求項7にかかる発明は、車両の周囲環境を検知して検知信号として出力する周囲環境検知装置を備え、前記制御装置が、前記周囲環境検知装置からの入力信号に基づいて車両の周囲環境を判断し、この判断に基づいて記憶装置に記憶されている複数の配光パターンのデジタルデータの中から車両の周囲環境に最適な所定の配光パターンのデジタルデータを選択し、この選択された車両の周囲環境に最適な所定の配光パターンのデジタルデータに基づいて多数個の極小ミラー素子の切替スイッチングをデジタル的に個々に制御する、ことを特徴とする。

【0019】

この結果、請求項7にかかる発明は、車両の周囲環境に最適な所定の配光パターンを自動的に選択し、この選択された車両の周囲環境に最適な所定の配光パターンで路面などを常時照明することができるので、交通安全上好ましい。

【0020】

また、請求項8にかかる発明は、光源を有する光学エンジンと、多数個の極小ミラー素子がそれぞれ傾倒可能に配置されており、前記多数個の極小ミラー素子の傾倒角度を、第1傾倒角度と第2傾倒角度とにデジタル的に切り替えて、前記光学エンジンからの光の反射方向をONの第1反射方向とOFFの第2反射方向とにデジタル的にスイッチングする反射型デジタル光偏向装置と、前記反射型デジタル光偏向装置からのONの反射光を路面などに照射する光照射装置と、前記反射型デジタル光偏向装置を制御して前記反射型デジタル光偏向装置からのONの反射光とOFFの反射光とのコントラストを利用した情報を、前記光照射装置を介して路面などに表示する情報表示装置と、を備えたことを特徴とする。

【0021】

この結果、請求項8にかかる発明は、前記の請求項1にかかる発明とほぼ同様に、情報表示装置により、コントラストを利用した情報を、路面などに表示することができる。このために、請求項8にかかる発明は、ドライバーが表示された情報に基づいて車両を運転することができ、交通安全上好ましい。

【0022】

また、請求項9にかかる発明は、車両の周囲の情報を収集して情報信号として出力する情報収集装置を備え、情報表示装置が、前記情報収集装置からの情報信号に基づいて、反射型デジタル光偏向装置を制御してこの反射型デジタル光偏向装置からのONの反射光とOFFの反射光とのコントラストを利用した情報を、光照射装置を介して路面などに表示する、ことを特徴とする。

【0023】

この結果、請求項9にかかる発明は、前記の請求項2にかかる発明とほぼ同様に、情報収集装置により、車両の周囲の情報がコントラストを利用した情報として路面などを照明する配光パターン内に自動的に表示されることとなる。このために、請求項9にかかる発明は、ドライバーが自動的に表示される情報により車両の周囲の情報を瞬時に把握することができ、また自動的に表示される情報に基づいて車両を運転することができ、交通安全上好ましい。

【0024】

また、請求項10にかかる発明は、コントラストを利用した情報が、車両の進行方向前方約17m以内の路面に表示される、ことを特徴とする。

【0025】

この結果、請求項10にかかる発明は、前記の請求項3にかかる発明とほぼ同様に、情報を車両の進行方向前方約17m以内に表示するので、ドライバーの運転タスクを満たすことができ、交通安全上好ましい。

【0026】

また、請求項11にかかる発明は、路面などに表示されている情報を撮像して画像信号を姿勢信号として出力する撮像装置を備え、制御装置が、前記撮像装置からの姿勢信号に基づいて、反射型デジタル光偏向装置を制御してそれ違い用の配光パターンのカットラインを上下に移動させる、ことを特徴とする。

【0027】

この結果、請求項11にかかる発明は、前記の請求項5にかかる発明と同様に、姿勢センサーなどが不要であり、情報収集装置としての撮像装置を備える車両用デジタル表示装置により、オートレベリングを自己完結型で行うことができる

。

【0028】

また、請求項12にかかる発明は、反射型デジタル光偏向装置と光照射装置とが車両の左右に所定の間隔を置いてそれぞれ搭載されている両用デジタル照明装置において、情報表示装置が、情報をOFFの反射光で表示するために、その情報の形状のポリゴンを算出し、その算出結果の制御信号を左右いずれか一方の前記反射型デジタル光偏向装置に出力する第1ステップと、情報表示装置が、前記第1ステップで算出された前記ポリゴンを囲む第1矩形を算出する第2ステップと、情報表示装置が、前記第2ステップで算出された第1矩形を包囲する第2矩形であって、その第2矩形をOFFの反射光で形成された光抜き部分として算出し、その算出結果の制御信号を左右いずれか他方の前記反射型デジタル光偏向装置に出力する第3ステップと、からなることを特徴とする。

【0029】

この結果、請求項12にかかる発明は、OFFの反射光で形成された情報が一方の反射型デジタル光偏向装置から光照射装置を介して所定の配光パターン内に照射表示され、かつ、OFFの反射光で形成された光抜き部分が他方の反射型デジタル光偏向装置から光照射装置を介して前記の情報を包囲するように所定の配光パターン内に照射表示される。このために、請求項12にかかる発明は、OFFの反射光で形成された情報が両方の反射型デジタル光偏向装置から光照射装置を介して所定の配光パターン内にそれぞれ照射表示する場合と比較して、ON反射光とOFF反射光とのコントラストを利用した情報をボケやずれがなく表示することができる。すなわち、請求項12にかかる発明は、情報のポリゴンの形状がクリアなコントラストで表示されることとなり、明確な情報が得られ、交通安全上好ましい。

【0030】

【発明の実施の形態】

以下、この発明にかかる車両用デジタル照明装置の実施の形態の4例と、この発明にかかる車両用デジタル表示装置の実施の形態の1例について添付図面を参照して説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものでは

ない。

【0031】

図において、符号「U」は、ドライバー側から見た上側を示す。符号「D」は、ドライバー側から見た下側を示す。符号「L」は、ドライバー側から前方を見た場合の左側を示す。符号「R」は、ドライバー側から前方を見た場合の右側を示す。符号「F」は、車両Cの前進方向の前方を示す。符号「B」は、車両Cの後進方向の後方を示す。符号「H L - H R」は、スクリーン上の左右水平線のことと示す。符号「V U - V D」は、同じく、スクリーン上の上下垂直線を示す。

【0032】

(車両用デジタル照明装置の実施の形態1の構成の説明)

「全体構成の説明」

図1～図18は、この発明にかかる車両用デジタル照明装置の実施の形態1を示す。この車両用デジタル照明装置は、車両の周囲環境に最適な配光パターンP5で路面などを照明するものであって、この例では、自動車用のヘッドライトである。

【0033】

前記車両用デジタル照明装置は、図1に示すように、光学エンジン1と、反射型デジタル光偏向装置2と、光照射装置3と、記憶装置4と、周囲環境検知装置5と、制御装置6と、情報表示装置8と、情報収集装置9とを備えるものである。

【0034】

「光学エンジンの説明」

前記光学エンジン1は、図2に示すように、光源としての放電灯10（出力がたとえば35W）と、前記放電灯10からの光L1を反射させるリフレクタ11と、前記リフレクタ11からの反射光L2を平行光L3として出射させるコリメータレンズ（平行化レンズ）12とを備える。

【0035】

前記リフレクタ11の内面には、アルミ蒸着や銀塗装などが施されていて反射面13が設けられている。この反射面13は、NURBSの自由曲面（特開20

01-35215号公報を参照)から形成されている反射面であって、反射光L2を前記コリメータレンズ12の入射面14に、図2(B)および(C)に示す配光分布で入射させるものである。図2(B)および(C)に示す配光分布は、中央における光度(照度)が高く、周囲における光度(照度)が低い配光分布をなすものであるから、車両用の照明の配光分布、すなわち、中央における光度(照度)が高く、周囲における光度(照度)が低い配光分布に一致するので、放電灯10からの光L1を有效地に利用することができる。

【0036】

「反射型デジタル光偏向装置の説明」

前記反射型デジタル光偏向装置2(特開平8-201708号公報、特開平11-231234号公報を参照)は、極小ミラー素子群デジタル駆動装置、または、反射型光学変調素子、または、空間光変調器、または、光情報処理素子、または、光スイッチなどと称されている。

【0037】

前記反射型デジタル光偏向装置2は、図3～図8に示すように、CMOS基板(SRAMメモリ半導体)20と、前記CMOS基板20上に配置された導体21と、前記導体21上にトーションヒンジ22を介して傾倒可能に配置されたヨーク23と、前記ヨーク23にポスト24を介して支持された極小ミラー素子25とから構成されている。すなわち、前記反射型デジタル光偏向装置2は、1個の半導体チップ上に機械的機能と、光学的機能と、電気的機能を集積したデバイスである。前記CMOS基板20は、駆動部であって、アドレスようのトランジスターからなる。前記ヨーク23は、可動部であって、ランディングチップ(スプリングチップ、バウンシングチップ)27を有する。

【0038】

前記反射型デジタル光偏向装置2は、多数個の前記極小ミラー素子25がそれぞれ傾倒可能に配置されているものである。前記多数個の極小ミラー素子25の個数は、たとえば、 $720 \times 480 = 345600$ 個、または、 $800 \times 600 = 480000$ 個、または、 $1024 \times 768 = 786432$ 個、または、 $1280 \times 1024 = 1310720$ 個、または、任意の個数である。

【0039】

前記反射型デジタル光偏向装置2は、前記多数個の極小ミラー素子25の傾倒角度を第1傾倒角度と第2傾倒角度とにデジタル的に切り替えて、前記光学エンジン1のコリメータレンズ12からの平行光L3の反射方向をONの第1反射方向とOFFの第2反射方向とにデジタル的にスイッチングするものである。前記反射型デジタル光偏向装置2は、いわゆる、光の高速スイッチング動作を行うデバイスである。以下、前記極小ミラー素子25の姿勢状態について図6を参照して詳細に説明する。

【0040】

すなわち、無通電時において、前記極小ミラー素子25は、点線で示すフラットステイトと称される水平状態（ニュートラル状態）にある。通電時において、前記極小ミラー素子25は、CMOS基板20のアドレスメモリへの出力に応じて静電引力により、水平状態から、実線で示す状態（ONの状態）に、または、一点鎖線で示す状態（OFFの状態）に、それぞれ傾倒するものである。なお、前記極小ミラー素子25がニュートラル状態である無通電状態には、車両用デジタル照明装置の故障状態が含まれる場合がある。ここで、車両用デジタル照明装置の故障状態とは、主に、制御装置6の故障であって、極小ミラー素子25の個々の故障ではない。

【0041】

前記極小ミラー素子25の実線で示すONの状態は、ニュートラル状態に対して第1傾倒角度+θ（たとえば、+10°または+12°など）に傾倒した状態であって、このONの状態においては、前記光学エンジン1からの光L3を実線矢印に示すONの第1反射方向に反射させる。この実線矢印で示されている反射光L4は、前記入射光L3に対して角度2θで前記光照射装置3側に反射して、路面などを照明する。

【0042】

また、前記極小ミラー素子25の一点鎖線で示すOFFの状態は、ニュートラル状態に対して第2傾倒角度-θ（たとえば、-10°または-12°など）に傾倒した状態であって、このOFFの状態においては、前記光学エンジン1から

の光L3を一点鎖線矢印に示すOFFの第2反射方向に反射させる。この一点鎖線矢印で示されている反射光L5は、前記入射光L3に対して角度 6θ で光アブソーバー26側に反射して、無効化される。

【0043】

さらに、水平状態（ニュートラル状態）にある極小ミラー素子25は、前記光学エンジン1からの平行光L3を点線矢印に示す第3反射方向に反射させる。この点線矢印で示されている反射光L6は、前記入射光L3に対して角度 4θ で反射している。故障時、すなわち、無通電時の反射型デジタル光偏向装置2からの反射光L6の光路上に前記ロービーム照射装置8が配置されている。なお、ロービーム照射装置8については、後記する。

【0044】

前記反射型デジタル光偏向装置2は、前記制御装置6から出力される制御信号により、前記多数個の極小ミラー素子25を1個ずつ、光の全白色、全黒色、中間の多数諧調（たとえば、8ビットの場合、 $256 - 2 = 254$ 階調）の灰色と、精細に制御することができる。以下、多数個の極小ミラー素子25のON、OFFの制御について図7を参照して詳細に説明する。

【0045】

すなわち、図7（A）に示すように、多数個の極小ミラー素子25を1個ずつをピクセルとして、多数個の極小ミラー素子25のうち、x方向のピクセル（極小ミラー素子25）の位置を、0、1、2、3、4……mとし、y方向のピクセル（極小ミラー素子25）の位置を、0、1、2……nとする。 $(m \times n)$ 個、たとえば、 $720 \times 480 = 345600$ 個、または、 $800 \times 600 = 480000$ 個、または、 $1024 \times 768 = 786432$ 個、または、 $1280 \times 1024 = 1310720$ 個、または、任意の個数が、極小ミラー素子25の総数個である。また、前記制御装置6から出力される制御信号が「1」のときには、極小ミラー素子25がONの状態となり、前記制御装置6から出力される制御信号が「0」のときには、極小ミラー素子25がOFFの状態となるものとする。

【0046】

前記 $(m \times n)$ 個の極小ミラー素子25を、 $(0, 0) \rightarrow (1, 0) \rightarrow (2,$

$(0, 0) \rightarrow (3, 0) \rightarrow \dots \rightarrow (m, 0) \rightarrow (0, 1) \rightarrow (1, 1) \rightarrow (2, 1) \rightarrow (3, 1) \rightarrow \dots \rightarrow (m, 1) \rightarrow (0, 2) \rightarrow (1, 2) \rightarrow (2, 2) \rightarrow (3, 2) \rightarrow \dots \rightarrow (m, 2) \rightarrow \dots \rightarrow (m, n)$ の順に走査しながら、前記制御装置 6 から出力される制御信号「1」または「0」により、1 個ずつ ON または OFF に制御するものである。

[0 0 4 7]

前記制御装置 6 から出力される制御信号「1」または「0」は、2進数のビットデータである。たとえば、図 7 (B) に示すように、4 ビットの場合においては、 $2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$ となるので、光の全白色、全黒色、中間の $16 - 2 = 14$ 階調の灰色と、精細に制御することができる。すなわち、4 ビット (T 1、T 2、T 3、T 4) においては、図 8 に示すように、(1、1、1、1) の光度 100% の全白色と、(0、0、0、0) の光度 0% の全黒色と、(1、0、0、0)、(0、1、0、0)、(0、0、1、0)、(0、0、0、1)、(1、1、0、0)、(1、0、1、0)、(1、0、0、1)、(0、1、1、0)、(0、1、0、1)、(0、0、1、1)、(1、1、1、0)、(1、0、1、1)、(1、1、0、1)、(1、1、1、0) の 14 階調の灰色と、精細に制御することができる。

[0048]

なお、8ビットの場合においては、 $2^8 = 2 \times 2 = 256$ となるので、光の全白色、全黒色、中間の $256 - 2 = 254$ 階調の灰色と、精細に制御することができる。

[0049]

以上のように、前記反射型デジタル光偏向装置2は、一定時間のうち、階調に応じたパルス幅変調の手法を利用して、極小ミラー素子25からの反射光をある時間ONの白とし、残りの時間OFFの黒とする。すると、人間の視覚は、白の時間が積分されて階調（たとえば、8ビットの場合は、0～255のグレースケール）として知覚することとなる。このために、前記反射型デジタル光偏向装置2は、単位時間当たりのONの時間を制御することにより、配光パターンの光の濃淡（光度差、照度差）が実現される。

【0050】

「光照射装置の説明」

前記光照射装置3は、前記反射型デジタル光偏向装置2からのONの光L4を発散させる発散レンズ30と、前記発散レンズ30からの出射光L7を照射光L8として路面などに照射する集光レンズ（投影レンズ）31とから構成されている。

【0051】

「記憶装置の説明」

前記記憶装置4は、たとえば、コンピュータに内蔵された内部記憶装置（ハードディスクなどの磁気ディスク、または、RAM、ROMなどの半導体記憶手段）、または、コンピュータに対して外付けの外部記憶装置（CD-ROMなどの光学系記憶媒体、記憶カードなどの半導体系記憶媒体）である。前記記憶装置4には、複数の配光パターンのデジタルデータが記憶されている。

【0052】

前記記憶装置4に記憶されている前記複数の配光パターンのデジタルデータは、車両が走行する地域・国別にそれぞれ群単位でユニット化されている。これにより、配光パターンのデジタルデータを地域・国別ごとに変えるだけで、車両用の照明装置全体を変えることなく、車両が走行する地域・国の道路状況に最適な配光パターンが得られることとなる。このために、各地域・国別ごとに、車両用の照明装置の光学設計や製造が不要となり、その分、製造コストが安価となる。

【0053】

ここで、車両が走行する地域・国の道路状況に最適な配光パターンとは、たとえば、日本の道路状況は左側通行で狭い交差路や曲線路が多く、この日本の道路状況に最適な配光パターンを言い、また、アメリカの道路状況は右側通行で広大な直線路が多く、このアメリカの道路状況に最適な配光パターンを言う。また、配光パターンとしては、たとえば、すれ違い用配光パターン、走行用配光パターン、一般道路用配光パターン、高速道路用配光パターン、市街地用配光パターン、郊外用配光パターン、直線用配光パターン、カーブ用配光パターン、交差点用配光パターン、山道用配光パターン、ワインディングロード用配光パターン、雨

用配光パターン、霧用配光パターン、雪用配光パターンなどなどがある。

【0054】

前記の配光パターンのデジタルデータは、前記の種々の配光パターンを組み合わせたデジタルデータである。たとえば、図9に示すように、「1. 一般道路・直線・走行用配光データ」、「2. 一般道路・直線・すれ違い用配光データ」、「3. 市街地・直線・すれ違い用配光データ」、「4. 高速道路・直線・すれ違い用配光データ」、「5. 高速道路・カーブ・すれ違い用配光データ」、また、図示しない「6. 高速道路・直線・走行用配光データ」、「7. 高速道路・カーブ・走行用配光データ」、「8. 一般道路・カーブ・走行用配光データ」、「9. 一般道路・カーブ・すれ違い用配光データ」、「10. 一般道路・交差点用配光データ」、「11. 市街地・直線・走行用配光データ」、「12. 市街地・カーブ・すれ違い用配光データ」、「13. 市街地・カーブ・走行用配光データ」、「14. 市街地・交差点用配光データ」などなどである。

【0055】

「配光パターンのデジタルデータの説明」

以下、図9に示す配光データ、すなわち、配光パターンのデジタルデータについて説明する。なお、図9において、配光パターンの格子模様の中央部の光度（照度）が、白色の周辺部の光度（照度）より高い。すなわち、各配光パターンは、各規格を満足する配光パターンである。

【0056】

車両用の照明装置、たとえば、ヘッドライト、フォグランプ、ベントランプ、カーブランプ、サイドランプなどは、交通安全上、法規や規格などで定められた所定の配光パターンで路面などを照明することが必要かつ重要である。このために、車両用の照明装置においては、各ランプごとにまた各機能ごとに所定の配光パターンが確実に得られるように、コンピュータを使用したシミュレーション手法により、配光設計が行われている。

【0057】

前記の配光設計は、所定の配光パターンを満足する理想の配光パターンに基づいて行われる。この理想の配光パターンは、実際に路面などを照明する配光パ

ーンと一致するように、車両用の照明装置から 10 m 前方のスクリーン上に照射されたパターンをコンピュータでデジタル的に作成されたものである。このコンピュータでデジタル的に作成された理想の配光パターンは、照度変化を色の分布により、人の目で見えるイメージで、たとえば、8 ビット 256 階調のスケールで、デジタル的に表されている。

【0058】

ここで、前記スクリーンの大きさを、図2に示すように、上下垂直線 VU-VD に対して左右両側にそれぞれ 51.2° とし、かつ、左右水平線 HL-HR に対して上下両側にそれぞれ 38.4° とする。一方、前記スクリーンの $0.1^\circ \times 0.1^\circ$ を1画素とした場合、前記スクリーンは、 $1024 \times 768 = 786432$ 画素となる。また、前記反射型デジタル光偏向装置2の極小ミラー素子 25 の個数を、 $1024 \times 768 = 786432$ 個とする。これにより、前記反射型デジタル光偏向装置2の極小ミラー素子 25 の1個と、前記スクリーンの1画素とは、それぞれ対応することとなる。

【0059】

この結果、 $1024 \times 768 = 786432$ 個の極小ミラー素子を1個ずつコントロールすることにより、配光パターンの 786432 個の画素を1個ずつ精細にコントロールすることができる。また、前記反射型デジタル光偏向装置2は、 786432 個の極小ミラー素子を1個ずつ、光の全白、全黒、中間の多数階調（たとえば、8ビットの場合、256階調）の灰と、精細にコントロールすることができる。

【0060】

このように、この実施の形態1にかかる車両用デジタル照明装置は、理想の配光パターンのデジタルデータ、すなわち、 786432 個の画素の 256 階調のデジタルデータに基づいて、前記反射型デジタル光偏向装置2の 786432 個の極小ミラー素子を、1個ずつ 256 階調デジタルコントロールすることにより、理想の配光パターンをデジタル的に形成して照射し、路面などを照明することができる。このように、この発明にかかる車両用デジタル照明装置装置は、前記の理想の配光パターンのデジタルデータをそのまま使用して、理想の配光パター

ンをそのままデジタル的に形成して照射し、路面などを照明するものである。

【0061】

「周囲環境検知装置、情報収集装置の説明」

前記周囲環境検知装置5は、車両の周囲環境を検知して検知信号として出力するものである。前記周囲環境検知装置5は、たとえば、ハンドルの操舵角度およびまたは操舵速度を検知して操舵信号を出力する操舵センサーと、雨を検知して雨信号を出力する雨滴センサーと、車両の周囲の明るさを検知して照度信号を出力する照度センサーと、ターンシグナルスイッチのON信号を検知してターン信号を出力するターンセンサーと、車速を検知して車速信号を出力する車速センサーと、ワイパースイッチのON信号を検知してワイパー信号を出力するワイパーセンサーと、車両の周囲の対象物からの反射波を検知してレーダー信号を出力するレーダーと、車両の周囲の湿度を検知して湿度信号を出力する湿度センサーと、車両の周囲の温度を検知して温度信号を出力する温度センサーと、ライトスイッチのON信号を検知してライト信号を出力するライトセンサーと、車体の姿勢を検知して姿勢信号を出力する姿勢センサーと、有料道路に入る際に交信信号を出力するETCと、などなどのうち少なくとも1つから構成されている。このように、前記周囲環境検知装置5は、1個のセンサー、または、複数個のセンサーから組み合わされている。

【0062】

また、前記情報収集装置9は、車両の周囲の情報を収集して情報信号として出力するものである。前記情報収集装置9は、たとえば、GPSや地上局（電子基準点など）から出力された位置情報信号を受信するGPSレシーバー（たとえば、カーナビゲーション）と、車両の周囲の情報を撮像して画像に基づく信号（画像信号）を出力する撮像装置と、などなどのうち少なくとも1つから構成されている。なお、前記情報収集装置9は、前記周囲環境検知装置5と兼用することができる。

【0063】

前記操舵センサーは、ハンドル操舵に連動して回転する回転体に複数のスリットを等間隔で設け、前記回転体のスリットを挟んでフォトインタラプトなどのセ

ンサーを設けたものであって、センサーの出力からハンドル角度を電気信号に変換してハンドルの回転方向・位置を検出して検出信号を前記制御装置6に出力するものである。前記雨滴センサーは、雨が降っているときにH I レベルの信号を、雨が降っていないときにL O レベルの信号をそれぞれ前記制御装置6に出力するものである。前記照度センサーは、車両の周囲の明るさがある値以上のときにH I レベルの信号を、ある値以下のときにL O レベルの信号をそれぞれ前記制御装置6に出力するものである。前記ターンセンサーは、ターンシグナルスイッチがONのときにH I レベルの信号を、ターンシグナルスイッチがOFFのときにL O レベルの信号をそれぞれ前記制御装置6に出力するものである。前記車速センサーは、車両の速さに応じてパルスが変化する車速信号を前記制御装置6に出力するものである。前記ワイパーセンサーは、ワイパースイッチがONのときにH I レベルの信号を、ワイパースイッチがOFFのときにL O レベルの信号をそれぞれ前記制御装置6に出力するものである。前記撮像装置は、画像処理回路（図示せず）を有し、車両の周囲の情報を撮像して画像信号を前記画像処理回路に出力し、前記画像処理回路が画像信号を処理して対向車・先行車両の有無、霧の有無、交差点の有無、高速道路・一般道路の判断によりH I レベルの信号またはL O レベルの信号をそれぞれ前記制御装置6に出力するものである。

【0064】

「制御装置の説明」

前記制御装置6は、図1に示すように、前記周囲環境検知装置5の検知信号などの外部信号を入力して処理信号として出力する外部信号入力装置60と、前記外部信号入力装置60の処理信号に基づいて車両の周囲環境を判断して判断信号として出力する周囲環境判断装置61と、前記周囲環境判断装置61の判断信号に基づいて前記記憶装置4に記憶されている複数の配光パターンのデジタルデータの中から車両の周囲環境に最適な配光パターンのデジタルデータを選択するデータ選択装置62と、前記データ選択装置62により選択された車両の周囲環境に最適な配光パターンのデジタルデータに基づいて前記多数個の極小ミラー素子25の切替スイッチングをデジタル的に個々に制御する制御信号を前記反射型デジタル光偏向装置2に出力する制御信号出力装置63と、を有するものである。

【0065】

前記制御装置 6 は、車両に搭載されているコンピュータを使用する。前記コンピュータとしては、たとえば、カーナビゲーション、カーオーディオ、携帯電話などをコントロール（制御）するコンピュータを使用する。また、前記制御装置 6 は、車両に搭載されていないコンピュータ、たとえば、携帯型パソコンなどを使用する場合であっても良い。この場合においては、携帯型パソコンにユーザー好みのデジタルデータを記憶させておけば、車両が変わっても、変わった車両に携帯型パソコンを接続することにより、ユーザー好みの配光パターンがいつでも得られることとなる。前記制御装置 6 は、一般のオペレーティングシステム（OS）で制御されるものである。このように、前記制御装置 6 は、前記反射型デジタル光偏向装置 2 と別個の構成となる。

【0066】

図 1 に示すように、前記制御装置 6 （コンピュータ）には、中央演算処理装置・C P U 6 6 が実装されている。前記中央演算処理装置・C P U 6 6 は、前記周囲環境判断装置 6 1 と前記データ選択装置 6 2 とから構成されている。また、前記中央演算処理装置・C P U 6 6 には、図示されていないが、制御プログラムが格納された主記憶装置とバッファ記憶装置とが実装されている。

【0067】

前記制御装置 6 の外部信号入力装置 6 0 としては、たとえば、インターフェイス回路である。また、前記制御装置 6 の制御信号出力装置 6 3 としては、たとえば、ドライバー回路である。

【0068】

「周囲環境判断装置の説明」

前記周囲環境判断装置 6 1 は、前記周囲環境検知装置 5 の撮像装置の車両の周囲の情報を撮像して出力された画像信号から対向車・先行車の有無を判断して対向車・先行車有り信号または対向車・先行車無し信号を出力する対向車・先行車判断部と、前記周囲環境検知装置 5 の撮像装置の車両の周囲の情報（たとえば、路面上に引かれた白線や中央分離帯など）を撮像して出力された画像信号、前記周囲環境検知装置 5 の車速センサーの車速を検知して出力された車速信号、前記

周囲環境検知装置5のGPSや地上局（電子基準点など）から出力されてGPSレシーバー（たとえば、カーナビゲーション）で受信された位置情報信号（この明細書において、GPSなどから出力された位置情報信号と称する）、前記周囲環境検知装置5のETCから出力された交信信号、のうち少なくとも1つの信号から高速道路・一般道路を判断して高速道路信号または一般道路信号を出力する高速道路・一般道路判断部と、前記周囲環境検知装置5の撮像装置の車両の周囲の情報を撮像して出力された画像信号、前記周囲環境検知装置5の照度センサーの車両の周囲の明るさを検知して出力された照度信号、前記周囲環境検知装置5のGPSなどから出力された位置情報信号、のうち少なくとも1つの信号から市街地であるか否かを判断して市街地である信号または市街地でない信号（たとえば、郊外である信号）を出力する市街地判断部と、前記周囲環境検知装置5の撮像装置の車両の周囲の情報（たとえば、路面に引かれた交差点の白線など）を撮像して出力された画像信号、前記周囲環境検知装置5のターンセンサーのターンシグナルスイッチのON信号を検知して出力されたターン信号、前記周囲環境検知装置5のGPSなどから出力された位置情報信号、のうち少なくとも1つの信号から交差点であるか否かを判断して交差点である信号または交差点でない信号を出力する交差点判断部と、前記周囲環境検知装置5の操舵センサーのハンドルの操舵角度およびまたは操舵速度を検知して出力された操舵信号および前記周囲環境検知装置5の車速センサーの車速を検知して出力された車速信号、前記周囲環境検知装置5のGPSなどから出力された位置情報信号、前記周囲環境検知装置5の撮像装置の車両の周囲の情報（たとえば、路面に引かれた曲線状の白線など）を撮像して出力された画像信号、のうち少なくとも1つの信号から道路線形の直線・カーブを判断して直線信号またはカーブ信号を出力する直線・カーブ判断部と、前記周囲環境検知装置5の雨滴センサーの雨を検知して出力された雨信号および前記周囲環境検知装置5のワイパーセンサーのワイパースイッチのON信号を検出して出力されたワイパー信号、前記周囲環境検知装置5の撮像装置の車両の周囲の情報（たとえば、路面の雨の濡れ具合による反射率など）を撮像して出力された画像信号、のうち少なくとも1つの信号から雨であるか否かを判断して雨である信号または雨でない信号を出力する雨判断部と、前記周囲環境検知

装置 5 の撮像装置の車両の周囲の情報を撮像して出力された画像信号、前記周囲環境検知装置 5 のレーダーの車両の周囲の対象物からの反射波を検知して出力されたレーダー信号、前記周囲環境検知装置 5 の湿度センサーの車両の周囲の湿度を検知して出力された湿度信号および前記周囲環境検知装置 5 の温度センサーの車両の周囲の温度を検知して出力された温度信号、のうち少なくとも 1 つの信号から霧であるか否かを判断して霧である信号または霧でない信号を出力する霧判断部と、前記周囲環境検知装置 5 の撮像装置の車両の周囲の情報を撮像して出力された画像信号、前記周囲環境検知装置 5 のワイヤーセンサーのワイヤースイッチの ON 信号を検出して出力されたワイヤー信号および前記周囲環境検知装置 5 の温度センサーの車両の周囲の温度を検知して出力された温度信号、のうち少なくとも 1 つの信号から雪であるか否かを判断して雪である信号または雪でない信号を出力する雪判断部と、前記周囲環境検知装置 5 の姿勢センサーの車体の姿勢を検知して出力された姿勢信号から車体の姿勢の変化を判断して車体の姿勢の変化量に応じた姿勢変化信号を出力する姿勢判断部と、前記周囲環境検知装置 5 の車速センサーの車速を検知して出力された車速信号と、前記周囲環境検知装置 5 の G P S などから出力された位置情報信号またはおよび前記周囲環境検知装置 5 の撮像装置の車両の周囲の情報を撮像して出力された画像信号とから信号待ちであるか否かを判断して信号待ちである信号または信号待ちでない信号を出力する信号待ち判断部と、などなどのうち少なくとも 1 つから構成されている。このように、前記周囲環境判断装置 6 1 は、1 個の判断部、または、複数個の判断部から組み合わされている。なお、前記周囲環境検知装置 5 の撮像装置が車両の周囲の情報として撮像する路面に引かれた白線などは、道路交通法に規定されているので、高品質の情報として利用することができる。

【0069】

「データ選択装置の説明」

前記データ選択装置 6 2 は、前記周囲環境判断装置 6 1 の対向車・先行車両判断部、高速道路・一般道路判断部、市街地判断部、交差点判断部、直線・カーブ判断部、雨判断部、霧判断部、雪判断部、のうち少なくとも 1 つの判断部からの判断信号に基づいて、前記記憶装置 4 に記憶されている複数の配光パターンのデ

ジタルデータの中から車両の周囲環境に最適な配光パターンのデジタルデータを選択する主データ選択部と、前記周囲環境判断装置61の信号待ち判断部または姿勢判断部からの判断信号に基づいて、前記記憶装置4に記憶されている複数の配光パターンのデジタルデータの中から信号待ちまたは車体の姿勢に最適な配光パターンのデジタルデータを前記主データ選択部の選択を中止させて割り込んで選択する割り込みデータ選択部と、を有する。

【0070】

「情報表示装置の説明」

前記情報表示装置8は、図1に示すように、前記制御装置・コンピュータ6の中央演算処理装置・C P U 66に実装されており、かつ、前記外部信号入力装置60と、前記制御信号出力装置63とにそれぞれ接続されている。

【0071】

前記情報表示装置8は、図1および図11～図17に示すように、前記情報収集装置9からの情報信号に基づいて、前記反射型デジタル光偏向装置2を制御して前記反射型デジタル光偏向装置2からのONの反射光L4とOFFの反射光L5とのコントラストを利用した情報P（以下、単にコントラスト情報P、または、情報Pと称する）を、前記光照射装置3を介して路面などを照明する所定の配光パターン（車両の周囲環境に最適な配光パターンP5）内に表示するものである。

【0072】

前記コントラスト情報Pは、たとえば、図形、記号、文字、数字などからなる。この例におけるコントラスト情報Pは、図11（A）および（B）に示すように、前記情報収集装置9としてのG P Sなどから出力された位置情報信号に基づいて、「右に曲がった矢印」と、「100mの文字」とからなり、路面などR Dを照明するすれ違い用の配光パターン（車両の周囲環境に最適な配光パターンP5）内に表示されている。

【0073】

「コントラスト情報表示範囲の説明」

前記コントラスト情報Pは、下記の範囲内において、表示されている。

【0074】

まず、前記コントラスト情報Pは、図12に示すように、車両Cの進行方向前方約17m以内に表示されるものである。すなわち、ドライバーの運転タスクを満たすためには、3秒以上のプレビューが必要とされている。車両が20km/h以上で走行する場合（20km/h未満は、徐行とみなすので、3秒以上のプレビューの必要条件は、除外される）、車両の照明は、最低でも、進行方向前方約17mを照明する必要がある。この進行方向前方約17m以遠の範囲A1は、運転タスクに必要な視界情報、たとえば、道路線形や障害物の有無などを得る範囲である。このために、前記の進行方向前方約17m以遠の範囲A1内にコントラスト情報Pを表示することは、運転タスクの妨げとなる。このように、ドライバーの運転タスクを満たすために、コントラスト情報Pを車両Cの進行方向前方約17m以内に表示することが交通安全上好ましい。

【0075】

つぎに、前記コントラスト情報Pは、図13に示すように、車両Cの進行方向前方約14m以内に表示されるものである。すなわち、先行車両が存在する場合、ドライバーは、一般に、約2.5秒に相当する車間距離をとる傾向にある。この約2.5秒に相当する車間距離は、20km/hで走行する場合、約14mに相当する。この進行方向前方約14m以遠の範囲A2内にコントラスト情報Pを表示すると、コントラスト情報Pの表示は、先行車両FCのテールエンドにより妨げられることとなる。このために、先行車両FCのテールエンドにより妨げられないよう、コントラスト情報Pを車両Cの進行方向前方約14m以内に表示することが交通安全上好ましい。

【0076】

それから、前記コントラスト情報Pは、図14および図15に示すように、車両Cの進行方向前方約4m以遠に表示されるものである。すなわち、車両Cのボディ形状により、ドライバーの前方路面の視認に対して死角が発生する。普通のセダン型乗用車において、運転席からの視界は、車両Cのボンネットフードの影響により死角が発生する。たとえば、ボンネットフードの高さが地上0.75m、ボンネットフードのドライバーの目E・Pからの長さが2m、ドライバーの目

E・Pの高さが地上1.1mの場合、車両Cの進行方向前方約4.3m以内の範囲は、ボンネットフードにより、視野死角範囲内となる。このために、前記の進行方向前方約4m以内にコントラスト情報Pを表示することは、ボンネットフードにより視野死角内となる。このように、ボンネットフードにより視野死角内とならないように、コントラスト情報Pを車両Cの進行方向前方約4m以遠に表示することが交通安全上好ましい。

【0077】

以上から、前記コントラスト情報Pは、車両Cの進行方向前方約4～14mの範囲A3内において、表示されることが交通安全上好ましい。

【0078】

「コントラスト情報表示方法の説明」

この実施の形態1にかかる車両用デジタル照明装置は、基本的には所定の間隔を置いて車両Cの前部の左右にそれぞれ搭載されるものである。このために、コントラスト情報Pの表示を左右の車両用デジタル照明装置からそれぞれ行う場合は、照射位置、照射方向、左右の車両用デジタル照明装置の間隔、左右の車両用デジタル照明装置の取付高さなどを厳密に計算して、左右の車両用デジタル照明装置からそれぞれ表示されるコントラスト情報Pの形状がずれたりしないようにする必要がある。しかしながら、左右の車両用デジタル照明装置の取付公差などにより、左右の車両用デジタル照明装置からそれぞれ表示されるコントラスト情報Pの形状がずれたりする場合がある。このために、この実施の形態1にかかる車両用デジタル照明装置は、下記の方法によってコントラスト情報Pを表示する。

【0079】

まず、図16（A）に示すように、左右の車両用デジタル照明装置のいずれか一方の反射型デジタル光偏向装置2が、前記情報表示装置8の下記の制御により、OFFの反射光で形成された情報Pを、前記光照射装置3を介して路面などRDを照明する所定の配光パターンP5（たとえば、すれ違い用の配光パターンP5）内に照射表示する。

【0080】

つぎに、図16（B）に示すように、左右の車両用デジタル照明装置のいずれか他方の反射型デジタル光偏向装置2が、前記情報表示装置8の下記の制御により、O F Fの反射光で形成された光抜き部分P Dを、前記光照射装置3を通して情報Pを包囲するように路面などR Dを照明する所定の配光パターンP 5内に照射表示する。

【0081】

それから、図16（C）に示すように、左右の車両用デジタル照明装置の一方からの情報Pと他方からの光抜き部分P Dとを合成することにより、他方からの光抜き部分P Dの範囲内に一方からの情報Pが位置することとなる。これにより、左右の車両用デジタル照明装置からそれぞれ情報が表示される場合と比較して、コントラスト情報Pの形状がずれたりすることがない。すなわち、コントラスト情報Pは、クリアーナコントラストで表示されることとなる。

【0082】

「情報表示装置の制御の説明」

以下、情報表示装置8の制御のアルゴリズムについて説明する。この情報表示装置8が行う制御のアルゴリズムをサブルゴリズムとして、前記制御装置6が行う制御のメインアルゴリズム（図10参照）に追加する。

【0083】

すなわち、前記情報収集装置9からの情報信号が外部信号入力装置60を介して情報表示装置8に入力されると、この情報表示装置8は、下記のサブルゴリズムに基づいて、情報信号からコントラスト情報Pの形状のポリゴンと、光抜き部分P Dの矩形とを算出して、左右の反射型デジタル光偏向装置2のO F Fの反射光の制御を行う。

【0084】

まず、情報表示装置8は、情報信号から、コントラスト情報Pの形状のポリゴンQを、図17に示すように、サブルゴリズム1の「 $Q_i = (\alpha_i, \beta_i)$ ($i = 1 \sim 9$)」に基づいて算出する。

【0085】

つぎに、情報表示装置8は、ポリゴンQを囲む矩形S Rを、図17に示すよう

に、サブアルゴリズム2の「 $S_R j = (\alpha_j, \beta_j)$ 」($j = 1 \sim 4$)」に基づいて算出する。

【0086】

それから、情報表示装置8は、矩形SRを包囲する矩形S、すなわち、矩形SRを外側にオフセットした矩形Sを、図17に示すように、サブアルゴリズム3の「 $S_j = (\alpha_j + O_{\text{オフセット量}}, \beta_j + O_{\text{オフセット量}})$ 」($j = 1 \sim 4$)」に基づいて算出する。

【0087】

そして、情報表示装置8は、サブアルゴリズム4に基づいて、サブアルゴリズム1の算出結果のポリゴンQ (Q_i $i = 1 \sim 9$)を制御信号出力装置63を介して一方の反射型デジタル光偏向装置2に出力すると共に、サブアルゴリズム3の算出結果の矩形S (S_j $j = 1 \sim 4$)を制御信号出力装置63を介して一方の反射型デジタル光偏向装置2に出力する。

【0088】

(車両用デジタル照明装置の実施の形態1の作用の説明)

この実施の形態1にかかる車両用デジタル照明装置は、以上のごとき構成からなり、以下、その作用について図10を参照して説明する。

【0089】

まず、周囲環境検知装置5が車両の周囲の環境、たとえば、車両が走行している地区状況や道路状況また天候状況などを検知し、その検知信号を制御装置6に出力する(S1)。検知信号が制御装置6に入力されると、外部信号入力装置60のインターフェイス回路が、前記周囲環境検知装置5の各検知信号などの外部信号を入力し、制御装置6で扱える信号に処理し、その処理信号を周囲環境判断装置61に出力する(S2)。処理信号が周囲環境判断装置61に入力されると、周囲環境判断装置61が、前記外部信号入力装置60の処理信号に基づいて車両の周囲環境を判断し、その判断信号をデータ選択装置62に出力する(S3)。

【0090】

前記周囲環境判断装置61は、下記の第1判断ステップから第10判断ステッ

までを実行する。すなわち、対向車・先行車両判断部が、周囲環境検知装置5の撮像装置の車両の周囲の情報を撮像して出力された画像信号から対向車・先行車両の有無を判断して対向車・先行車両有り信号または対向車・先行車両無し信号を出力する第1判断ステップ。高速道路・一般道路判断部が、周囲環境検知装置5の撮像装置の車両の周囲の情報を撮像して出力された画像信号、周囲環境検知装置5の車速センサーの車速を検知して出力された車速信号、周囲環境検知装置5のGPSなどから出力された位置情報信号、前記周囲環境検知装置5のETCから出力された交信信号、のうち少なくとも1つの信号から高速道路・一般道路を判断して高速道路信号または一般道路信号を出力する第2判断ステップ。市街地判断部が、周囲環境検知装置5の撮像装置の車両の周囲の情報を撮像して出力された画像信号、周囲環境検知装置5の照度センサーの車両の周囲の明るさを検知して出力された照度信号、前記周囲環境検知装置5のGPSなどから出力された位置情報信号、のうち少なくとも1つの信号から市街地であるか否かを判断して市街地である信号または市街地でない信号を出力する第3判断ステップ。交差点判断部が、周囲環境検知装置5の撮像装置の車両の周囲の情報を撮像して出力された画像信号、周囲環境検知装置5のターンセンサーのターンシグナルスイッチのON信号を検知して出力されたターン信号、周囲環境検知装置5のGPSなどから出力された位置情報信号、のうち少なくとも1つの信号から交差点であるか否かを判断して交差点である信号または交差点でない信号を出力する第4判断ステップ。直線・カーブ判断部が、周囲環境検知装置5の操舵センサーのハンドルの操舵角度およびまたは操舵速度を検知して出力された操舵信号および周囲環境検知装置5の車速センサーの車速を検知して出力された車速信号、周囲環境検知装置5のGPSなどから出力された位置情報信号、のうち少なくとも1つの信号から道路線形の直線・カーブを判断して直線信号またはカーブ信号を出力する第5判断ステップ。雨判断部が、周囲環境検知装置5の雨滴センサーの雨を検知して出力された雨信号および周囲環境検知装置5のワイパーセンサーのワイパーイッチのON信号を検出して出力されたワイパー信号から雨であるか否かを判断して雨である信号または雨でない信号を出力する第6判断ステップ。霧判断部が、周囲環境検知装置5の撮像装置の車両の周囲の情報を撮像して出力された

画像信号、周囲環境検知装置 5 のレーダーの車両の周囲の対象物からの反射波を検知して出力されたレーダー信号、周囲環境検知装置 5 の湿度センサーの車両の周囲の湿度を検知して出力された湿度信号および周囲環境検知装置 5 の温度センサーの車両の周囲の温度を検知して出力された温度信号、のうち少なくとも 1 つの信号から霧であるか否かを判断して霧である信号または霧でない信号を出力する第 7 判断ステップ。雪判断部が、周囲環境検知装置 5 の撮像装置の車両の周囲の情報を撮像して出力された画像信号、周囲環境検知装置 5 のワイパーセンサーのワイパースイッチの ON 信号を検出して出力されたワイパー信号および周囲環境検知装置 5 の温度センサーの車両の周囲の温度を検知して出力された温度信号、のうち少なくとも 1 つの信号から雪であるか否かを判断して雪である信号または雪でない信号を出力する第 8 判断ステップ。姿勢判断部が、周囲環境検知装置 5 の姿勢センサーの車体の姿勢を検知して出力された姿勢信号から車体の姿勢の変化を判断して車体の姿勢の変化量に応じた姿勢変化信号を出力する第 9 判断ステップ。信号待ち判断部が、周囲環境検知装置 5 の車速センサーの車速を検知して出力された車速信号と、周囲環境検知装置 5 の G P S などから出力された位置情報信号および周囲環境検知装置 5 の撮像装置の車両の周囲の情報を撮像して出力された画像信号とから信号待ちであるか否かを判断して信号待ちである信号または信号待ちでない信号を出力する第 10 判断ステップである。なお、前記周囲環境判断装置 6 1 が実行する判断ステップは、前記第 1 判断ステップから前記第 10 判断ステップのうち少なくとも 1 つから構成されているものであっても良いし、他の判断ステップから構成されているものであっても良い。

【0091】

前記判断信号がデータ選択装置 6 2 に入力されると、図 10 に戻って、データ選択装置 6 2 が、周囲環境判断手段 5 の各判断部の判断信号に基づいて記憶装置 4 に記憶されている複数の配光パターンのデジタルデータの中から車両の周囲環境に最適な配光パターンのデジタルデータを選択する (S 4)。データ選択装置 6 2 は、主データ選択部 (図示せず) と、割り込みデータ選択部 (図示せず) とから構成されている。データ選択装置 6 2 の主データ選択部が周囲環境判断装置 6 1 の対向車・先行車両判断部、高速道路・一般道路判断部、市街地判断部、交

差点判断部、直線・カーブ判断部、雨判断部、霧判断部、雪判断部、のうち少なくとも1つの判断部からの判断信号に基づいて、記憶装置4に記憶されている複数の配光パターンのデジタルデータの中から車両の周囲環境に最適な配光パターンのデジタルデータを選択する。

【0092】

たとえば、高速道路・一般道路判断部が一般道路と判断し、直線・カーブ判断部が直線と判断し、対向車・先行車両判断部が対向車・先行車両無しと判断すると、主データ選択部は、図9に示す「1. 一般道路・直線・走行用配光データ」を選択する。高速道路・一般道路判断部が一般道路と判断し、直線・カーブ判断部が直線と判断し、対向車・先行車両判断部が対向車・先行車両有りと判断すると、主データ選択部は、図9に示す「2. 一般道路・直線・すれ違い用配光データ」を選択する。市街地判断部が市街地であると判断し、直線・カーブ判断部が直線と判断し、対向車・先行車両判断部が対向車・先行車両有りと判断すると、主データ選択部は、図9に示す「3. 市街地・直線・すれ違い用配光データ」を選択する。高速道路・一般道路判断部が高速道路と判断し、直線・カーブ判断部が直線と判断し、対向車・先行車両判断部が対向車・先行車両有りと判断すると、主データ選択部は、図9に示す「4. 高速道路・直線・すれ違い用配光データ」を選択する。高速道路・一般道路判断部が高速道路と判断し、直線・カーブ判断部がカーブと判断し、対向車・先行車両判断部が対向車・先行車両有りと判断すると、主データ選択部は、図9に示す「5. 高速道路・カーブ・すれ違い用配光データ」を選択する。高速道路・一般道路判断部が高速道路と判断し、直線・カーブ判断部が直線と判断し、対向車・先行車両判断部が対向車・先行車両無しと判断すると、主データ選択部は、「6. 高速道路・直線・走行用配光データ」を選択する。高速道路・一般道路判断部が高速道路と判断し、直線・カーブ判断部がカーブと判断し、対向車・先行車両判断部が対向車・先行車両無しと判断すると、主データ選択部は、「7. 高速道路・カーブ・走行用配光データ」を選択する。高速道路・一般道路判断部が一般道路と判断し、直線・カーブ判断部がカーブと判断し、対向車・先行車両判断部が対向車・先行車両無しと判断すると、主データ選択部は、「8. 一般道路・カーブ・走行用配光データ」を選択する。

高速道路・一般道路判断部が一般道路と判断し、直線・カーブ判断部がカーブと判断し、対向車・先行車両判断部が対向車・先行車両有りと判断すると、主データ選択部は、「9. 一般道路・カーブ・すれ違い用配光データ」を選択する。高速道路・一般道路判断部が一般道路と判断し、交差点判断部が交差点であると判断すると、主データ選択部は、「10. 一般道路・交差点用配光データ」を選択する。市街地判断部が市街地であると判断し、直線・カーブ判断部が直線と判断し、対向車・先行車両判断部が対向車・先行車両無しと判断すると、主データ選択部は、「11. 市街地・直線・走行用配光データ」を選択する。市街地判断部が市街地であると判断し、直線・カーブ判断部がカーブと判断し、対向車・先行車両判断部が対向車・先行車両有りと判断すると、主データ選択部は、「12. 市街地・カーブ・すれ違い用配光データ」を選択する。市街地判断部が市街地であると判断し、直線・カーブ判断部がカーブと判断し、対向車・先行車両判断部が対向車・先行車両無しと判断すると、主データ選択部は、「13. 市街地・カーブ・走行用配光データ」を選択する。市街地判断部が市街地であると判断し、交差点判断部が交差点であると判断すると、主データ選択部は、「14. 市街地・交差点用配光データ」を選択する。なお、前記主データ選択部が選択する配光データは、前記「1. 一般道路・直線・走行用配光データ」から前記「14. 市街地・交差点用配光データ」まで以外に、前記主データ選択部の選択の組み合わせにより、種々の配光データがある。

【0093】

ここで、データ選択装置62の主データ選択部により選択された配光データで路面などを照明しているときに、周囲環境判断装置61の信号待ち判断部が信号待ちであると判断したり、または、周囲環境判断装置61の姿勢判断部が車体の姿勢の変化を判断したりする。すると、データ選択装置62の割り込みデータ選択部が信号待ち判断部または姿勢判断部からの判断信号に基づいて記憶装置4に記憶されている複数の配光パターンのデジタルデータの中から信号待ちまたは車体の姿勢に最適な配光パターンのデジタルデータを、主データ選択部の選択を中止させて割り込んで選択する。すなわち、主データ選択部によるメインルーチンに対して、割り込みデータ選択部による割り込みルーチンが成立することとなる

。なお、この割り込みルーチンが完了した後には、メインルーチンに戻る。

【0094】

データ選択装置62が周囲環境判断装置61の判断に基づいて車両の周囲環境に最適な配光パターンのデジタルデータを選択すると、図10に戻って、制御信号出力装置63のドライバー回路が、データ選択装置62により選択された車両の周囲環境に最適な配光パターンのデジタルデータに基づいて多数個の極小ミラー要素25の切替スイッチングをデジタル的に個々に制御する制御信号を反射型デジタル光偏向装置2に出力する（S5）。

【0095】

そして、制御装置6から制御信号が反射型デジタル光偏向装置2に出力されると、反射型デジタル光偏向装置2は、制御信号、すなわち、車両の周囲環境に最適な配光パターンのデジタルデータに基づいて、多数個の極小ミラー要素25のON、OFFのスイッチングを制御する。これにより、この実施の形態1にかかる車両用デジタル照明装置は、車両の周囲環境に最適な配光パターンP5を自動的に選択してこの選択された車両の周囲環境に最適な配光パターンP5で路面などを照明することができる。

【0096】

ここで、情報収集装置9からの情報信号が外部信号入力装置60を介して情報表示装置8に入力されると、この情報表示装置8は、前記のサブアルゴリズムに基づいて、情報信号からコントラスト情報Pの形状のポリゴンQと、光抜き部分PDの矩形Sとを算出し、その算出結果を制御信号出力装置63を介して左右の反射型デジタル光偏向装置2に出力する。

【0097】

すると、図16（A）に示すように、左右いずれか一方の反射型デジタル光偏向装置2が、情報表示装置8の制御により、OFFの反射光で形成された情報Pを、光照射装置3を介して路面などRDを照明する所定の配光パターンP5内に照射表示する。また、図16（B）に示すように、左右いずれか他方の反射型デジタル光偏向装置2が、情報表示装置8の制御により、OFFの反射光で形成された光抜き部分PDを、光照射装置3を介してコントラスト情報Pを包囲するよ

うに路面などR Dを照明する所定の配光パターンP 5内に照射表示する。この結果、図16（C）に示すように、コントラスト情報Pが光抜き部分P D内に位置した状態で路面などR Dを照明する所定の配光パターンP 5内に表示される。

【0098】

（実施の形態1の効果の説明）

この実施の形態1にかかる車両用デジタル照明装置は、以上のごとき構成からなり、以下、その効果について説明する。

【0099】

この実施の形態1にかかる車両用デジタル照明装置は、情報表示装置8により、コントラスト情報Pを路面などR Dを照明する所定の配光パターンP 5内に表示することができるので、ドライバーが表示された情報に基づいて車両を運転することができ、交通安全上好ましい。

【0100】

また、この実施の形態1にかかる車両用デジタル照明装置は、情報収集装置9により、車両の周囲の情報がコントラスト情報Pとして路面などR Dを照明する所定の配光パターンP 5内に自動的に表示されることとなる。このために、この実施の形態1にかかる車両用デジタル照明装置は、ドライバーが自動的に表示されるコントラスト情報Pにより車両の周囲の情報を瞬時に把握することができ、また自動的に表示されるコントラスト情報Pに基づいて車両を運転することができ、交通安全上好ましい。

【0101】

また、この実施の形態1にかかる車両用デジタル照明装置は、コントラスト情報Pが、路面などR Dを照明する所定の配光パターンP 5内であって、車両Cの進行方向前方約4～14m範囲内において表示されるので、ドライバーの運転タスクを満足することができ、また、コントラスト情報Pの表示が先行車両F Cのテールエンドにより妨げられるようなことがなく、さらに、コントラスト情報Pの表示がボンネットフードにより視野死角内となるようなことがなく、交通安全上好ましい。

【0102】

また、この実施の形態1にかかる車両用デジタル照明装置は、図16（A）に示すように、情報表示装置8の制御に基づいてOFFの反射光で形成された情報Pが、左右いずれか一方の反射型デジタル光偏向装置2から光照射装置3を介して、路面などRDを照明する所定の配光パターンP5内に照射表示され、かつ、図16（B）に示すように、情報表示装置8の制御に基づいてOFFの反射光で形成された光抜き部分PDが、左右いずれか他方の反射型デジタル光偏向装置2から光照射装置3を介して、コントラスト情報Pを包囲するように、路面などRDを照明する所定の配光パターンP5内に照射表示される。この結果、この実施の形態1にかかる車両用デジタル照明装置は、図16（C）に示すように、コントラスト情報Pが光抜き部分PD内に位置した状態で路面などRDを照明する所定の配光パターンP5内に表示される。これにより、この実施の形態1にかかる車両用デジタル照明装置は、OFFの反射光で形成された情報が両方の反射型デジタル光偏向装置から光照射装置を介して所定の配光パターン内にそれぞれ照射表示する場合と比較して、ON反射光とOFF反射光とのコントラストを利用した情報をボケやずれがなく表示することができる。すなわち、この実施の形態1にかかる車両用デジタル照明装置は、コントラスト情報PのポリゴンQの形状がクリアーナコントラストで表示されることとなり、明確な情報が得られ、交通安全上好ましい。

【0103】

また、この実施の形態1にかかる車両用デジタル照明装置は、車両の周囲環境に最適な所定の配光パターンP5を自動的に選択し、この選択された車両の周囲環境に最適な所定の配光パターンP5で路面などを常時照明することができるので、交通安全上好ましい。

【0104】

（車両用デジタル照明装置の実施の形態2の説明）

図18は、この発明にかかる車両用デジタル照明装置の実施の形態2を示す。図中、図1～図17と同符号は、同一のものを示す。

【0105】

この実施の形態2にかかる車両用デジタル照明装置は、撮像装置CCDを備え

た自己完結型のオートレベリング機能を有するものである。すなわち、情報表示装置8は、オートレベリング用のマークM1をコントラスト情報Pとして車両の周囲環境に最適な配光パターンであるすれ違い用の配光パターンP5内に表示する。また、撮像装置CCDは、オートレベリング用のマークM1を撮像して画像信号を姿勢信号として制御装置6に出力する。この撮像装置CCDは、たとえば、可視光または赤外光などのCCDカメラなどから構成されている。制御装置6は、撮像装置CCDからの姿勢信号に基づいて、反射型デジタル光偏向装置2を制御してすれ違い用の配光パターンP5のカットラインCLを上下に移動させる。

【0106】

たとえば、図18（B）に示すように、車両Cが下り勾配の路面などRDを走行中においては、オートレベリング用のマークM1が上端が先細りの形状となる。また、図18（C）に示すように、車両Cが水平の路面などRDを走行中においては、オートレベリング用のマークM1が矩形の形状となる。さらに、図18（D）に示すように、車両Cが上り勾配の路面などRDを走行中においては、オートレベリング用のマークM1が下端が先細りの形状となる。

【0107】

ここで、撮像装置CCDがオートレベリング用のマークM1を撮像して画像信号を姿勢信号として制御装置6に出力する。すると、制御装置6は、撮像装置CCDからの姿勢信号のオートレベリング用のマークM1が図18（B）に示すように上端が先細りの形状の場合、車両Cが下り勾配の路面RDを走行中と判断して、すれ違い用の配光パターンP5のカットラインCLを、太線または破線から一点鎖線に矢印U方向に、すなわち、上に移動させ、または、一点鎖線の状態を維持させる。

【0108】

また、制御装置6は、撮像装置CCDからの姿勢信号のオートレベリング用のマークM1が図18（C）に示すように矩形の形状の場合、車両Cが水平の路面などRDを走行中と判断して、すれ違い用の配光パターンP5のカットラインCLを一点鎖線から太線に矢印D方向に、すなわち、下に移動させ、または、破線

から太線に矢印U方向に、すなわち、上に移動させ、または、太線の状態を維持させる。

【0109】

さらに、制御装置6は、撮像装置CCDからの姿勢信号のオートレベリング用のマークM1が図18(D)に示すように下端が先細りの形状の場合、車両Cが上り勾配の路面RDを走行中と判断して、すれ違い用の配光パターンP5のカットラインCLを、太線または一点鎖線から破線に矢印U方向に、すなわち、下に移動させ、または、破線の状態を維持させる。

【0110】

この実施の形態2にかかる車両用デジタル照明装置は、情報収集装置9としての撮像装置CCDを備えることにより、車体の姿勢の上下変化に応じてすれ違い用の配光パターンP5のカットラインCLを上下に自動的に移動させる、いわゆる、オートレベリングを行うことができる。しかも、この実施の形態2にかかる車両用デジタル照明装置は、すれ違い用の配光パターンP5内に表示されているオートレベリング用のマークM1の変形量を車体の姿勢の変化量として捕らえるので、車体の姿勢を検知して姿勢信号を出力する姿勢センサーなどが不要となり、その分、製造コストが安価となる。このように、この実施の形態2にかかる車両用デジタル照明装置は、姿勢センサーなどが不要であり、情報収集装置9としての撮像装置CCDを備える車両用デジタル照明装置により、オートレベリングを自己完結型で行うことができる。

【0111】

(車両用デジタル照明装置の実施の形態3の説明)

図19は、この発明にかかる車両用デジタル照明装置の実施の形態3を示す。図中、図1～図18と同符号は、同一のものを示す。

【0112】

この実施の形態3にかかる車両用デジタル照明装置は、情報表示装置8から所定の配光パターンP5内に表示されるコントラスト情報Pが車幅用のマークM2である。この結果、この実施の形態3にかかる車両用デジタル照明装置は、車幅用のマークM2により、車幅を把握することができるので、ドライバーが車両C

の周囲の情報を把握することができ、交通安全上好ましい。

【0113】

この発明にかかる車両用デジタル照明装置は、情報収集装置9の情報信号により、「落下物有り注意」、「踏み切り近し」、「急カーブ有り注意」、「下り坂注意」などなどのコントラスト情報Pを表示することができる。

【0114】

(車両用デジタル照明装置の実施の形態4の説明)

図20は、この発明にかかる車両用デジタル照明装置の実施の形態4を示す。図中、図1～図19と同符号は、同一のものを示す。

【0115】

前記の実施の形態1、2、3にかかる車両用デジタル照明装置が、車両の周囲環境に最適な所定の配光パターンP5を自動的に選択してその選択された所定の配光パターンP5で路面などを照明するものに対して、この実施の形態4にかかる車両用デジタル照明装置は、所定の配光パターンP7を選択してその選択された所定の配光パターンP7で路面などを照明するものである。

【0116】

すなわち、前記の実施の形態1、2、3にかかる車両用デジタル照明装置が、周囲環境検知装置5および周囲環境判断装置61などにより車両の周囲環境に最適な所定の配光パターンP5を自動的に選択するものに対して、この実施の形態4にかかる車両用デジタル照明装置は、配光パターン選択装置7によりドライバーが所定の配光パターンP7を選択するものである。

【0117】

前記配光パターン選択装置7は、制御装置6の外部信号入力信号装置60に接続されており、前記外部信号入力装置60は、中央演算処理装置・C P U 66のデータ選択装置62に接続されている。前記配光パターン選択装置7は、ドライバーが路面などを照明する配光パターンを選択し、その選択に基づいた選択信号を制御装置6の外部信号入力信号装置60に出力するものである。

【0118】

この実施の形態4にかかる車両用デジタル照明装置は、以上のごとき構成から

なり、以下、その作用効果について説明する。

【0119】

まず、ドライバーが、配光パターン選択装置7で路面などを照明する配光パターンを選択する。すると、配光パターン選択装置7が、ドライバーの選択に基づいた選択信号を外部信号入力信号装置60に出力する。この外部信号入力装置60のインターフェイス回路が、前記配光パターン選択装置7からの選択信号などの外部信号を入力し、制御装置6で扱える信号に処理し、その処理信号をデータ選択装置62に出力する。

【0120】

つぎに、データ選択装置62が、外部信号入力装置60を介した配光パターン選択装置7からの選択信号に基づいて記憶装置4に記憶されている複数の配光パターンのデジタルデータの中からドライバーが選択した配光パターンのデジタルデータを選択する。

【0121】

それから、制御信号出力装置63のドライバー回路が、データ選択装置62により選択された配光パターンのデジタルデータに基づいて多数個の極小ミラー素子25の切替スイッチングをデジタル的に個々に制御する制御信号を反射型デジタル光偏向装置2に出力する。

【0122】

そして、制御装置6から制御信号が反射型デジタル光偏向装置2に出力されると、反射型デジタル光偏向装置2は、制御信号、すなわち、ドライバーが選択した配光パターンのデジタルデータに基づいて、多数個の極小ミラー素子25のON、OFFのスイッチングを制御する。これにより、この実施の形態1にかかる車両用デジタル照明装置は、ドライバーが選択した配光パターンP7で路面などを照明することができる。たとえば、ドライバーが、一般道路・直線・走行用の配光パターンを配光パターン選択装置7で選択する。すると、データ選択装置62が記憶装置4から図9に示す「1. 一般道路・直線・走行用配光データ」を選択し、この「1. 一般道路・直線・走行用配光データ」に基づいて、反射型デジタル光偏向装置2が制御されて、ドライバーが選択した一般道路・直線・走行用

の配光パターンで路面などを照明することができる。

【0123】

このように、この実施の形態4にかかる車両用デジタル照明装置は、前記の実施の形態1、2、3にかかる車両用デジタル照明装置とほぼ同様の作用効果を達成することができる。

【0124】

特に、この実施の形態4にかかる車両用デジタル照明装置は、前記の実施の形態1、2、3にかかる車両用デジタル照明装置の周囲環境検知装置5および周環境判断装置61の作用を、ドライバーが代わって行うものであるから、周囲環境検知装置5および周環境判断装置61が不要であり、その分、製造コストが安価となる。

【0125】

この発明にかかる配光パターンは、AFS (Adaptive Front lighting System、または、Advanced Front lighting System) のロジックをそのまま使用する。

【0126】

(実施の形態以外の例の説明)

なお、前記実施の形態1、2、3、4においては、ヘッドライトについて説明したが、この発明は、その他のランプ、たとえば、フォグランプ、ターンシグナルランプ、ブレーキランプ（特に、急ブレーキ対応型で、急ブレーキを後続車に知らせるためのブレーキのフラッシュランプ）など、または、それらの組み合わせのランプであっても良い。

【0127】

また、前記実施の形態1、2、3、4においては、車両用デジタル照明装置が車両の左右にそれぞれ搭載されている場合、左右の配光パターンはそれぞれ異なるが、左右の配光パターンをトータルすることにより、所定の配光パターンが得られるように、配光データは構成されている。

【0128】

また、前記実施の形態1、2、3、4においては、反射型デジタル光偏向装置

2の極小ミラー素子25のアスペクト比が、720×480、または、800×600、または、1024×768、または、1280×1024であるが、この発明は、車両用の配光パターンに適したアスペクト比としても良い。

【0129】

また、前記実施の形態1、2、3、4においては、光学エンジン1の光源として放電灯2を使用したものであるが、この発明においては、放電灯2以外の光源、たとえば、白熱灯、ハロゲンランプ、タンクステンランプ、LED、赤外LEDなどを使用しても良い。しかも、光源は、1個でなく、複数個使用しても良い。

【0130】

また、前記実施の形態1、2、3、4において、光学エンジン1と反射型デジタル光偏向装置2とのレイアウトは、図2以外のレイアウトでも良い。たとえば、トラックなどの場合には、横長のフラットなレイアウトとし、また、軽自動車の場合には、縦長の筒型のレイアウトとする。すなわち、最終的に反射型デジタル光偏向装置2から反射される反射光L4がデジタル的に制御されているので、光学エンジン1から反射型デジタル光偏向装置2までの間の光のアナログ的なずれは、無視できる。このために、光学エンジン1を車体スペックに合わせて、縦、横、上、下、斜め、などのレイアウトを取ることができ、また、冷却効果のあるエアダクト付近にレイアウトしても良い。

【0131】

また、前記の実施の形態1、2、3、4においては、光学エンジン1のリフレクタ11と反射型デジタル光偏向装置2との間にコリメータレンズ12を介在させてものであるが、この発明においては、リフレクタ11からの反射光を反射型デジタル光偏向装置2に直接入射させても良い。この場合、レンズによる色の収差むらや光むらがないなどの効果が得られる。

【0132】

また、前記の実施の形態1、2、3、4においては、記憶装置として、コンピュータに内蔵された内部記憶装置（ハードディスクなどの磁気ディスク、または、RAM、ROMなどの半導体記憶手段）、または、コンピュータに対して外付

けの外部記憶装置（CD-ROMなどの光学系記憶媒体、記憶カードなどの半導体系記憶媒体）を使用するものである。ここで、記憶カードなどの半導体系記憶媒体（以下、記憶媒体と称する）を使用する場合は、記憶媒体に記憶されているデータ（配光パターンのデジタルデータ、調光用のデジタルデータ）を読み取るための読み取り装置を外部信号入力装置60に接続する。また、制御装置6の中央演算処理装置・CPU66に実装されているバッファ記憶装置を外部信号入力装置60とデータ選択装置62に接続する。これにより、記憶媒体に記憶されているデータを読み取り装置および外部信号入力装置60を介してバッファ記憶装置に読み込まれて記憶されることとなる。

【0133】

(車両用デジタル表示装置の実施の形態1の説明)

図21は、この発明にかかる車両用デジタル表示装置の実施の形態1を示す。図中、図1～図20と同符号は、同一のものを示す。

【0134】

この実施の形態1にかかる車両用デジタル表示装置は、光学エンジン1と、反射型デジタル光偏向装置2と、光照射装置3と、記憶装置4と、制御装置6と、情報表示装置8と、情報収集装置9とを備えるものである。この実施の形態1にかかる車両用デジタル表示装置は、前記の実施の形態1、2、3、4にかかる車両用デジタル照明装置のような照明機能を有さない。この実施の形態1にかかる車両用デジタル表示装置は、図形、記号、数字、文字などからなる暗部の情報と、その情報の周囲を包囲する明部とを路面などに照射して、コントラスト情報Pを路面などに表示するものである。

【0135】

この実施の形態1にかかる車両用デジタル表示装置は、前記の実施の形態1、2、3、4にかかる車両用デジタル照明装置とほぼ同様の作用効果を達成することができる。特に、この実施の形態1にかかる車両用デジタル表示装置は、照明機能を有さないので、記憶装置4、周囲環境検知装置5、周囲環境判断装置61、データ選択装置62、配光パターン選択装置7などが不要であるから、その分、製造コストが安価となる。

【0136】

なお、前記の実施の形態1、2、3、4にかかる車両用デジタル照明装置、また、前記の実施の形態1にかかる車両用デジタル表示装置においては、情報収集装置9を使用して車両の周囲の情報がコントラスト情報として自動的に表示されるように構成されたものである。ところが、この発明においては、情報収集装置を使用せずに、ドライバーが手動的にコントラスト情報を表示するように構成したものであっても良い。

【0137】**【発明の効果】**

以上から明らかなように、この発明にかかる車両用デジタル照明装置（請求項1）およびこの発明にかかる車両用デジタル表示装置（請求項8）は、情報表示装置により、コントラストを利用した情報を表示することができるので、ドライバーが表示された情報に基づいて車両を運転することができ、交通安全上好ましい。

【0138】

また、この発明にかかる車両用デジタル照明装置（請求項2）およびこの発明にかかる車両用デジタル表示装置（請求項9）は、情報収集装置により、車両の周囲の情報がコントラストを利用した情報として自動的に表示されるので、ドライバーが車両の周囲の情報を瞬時に把握することができ、また自動的に表示される情報に基づいて車両を運転することができ、交通安全上好ましい。

【0139】

また、この発明にかかる車両用デジタル照明装置（請求項3）およびこの発明にかかる車両用デジタル表示装置（請求項10）によれば、情報を車両の進行方向前方約17m以内に表示するので、ドライバーの運転タスクを満たすことができ、交通安全上好ましい。

【0140】

また、この発明にかかる車両用デジタル照明装置（請求項4）によれば、O F Fの反射光で形成された情報が一方の反射型デジタル光偏向装置から光照射装置を介して所定の配光パターン内に照射表示され、かつ、O F Fの反射光で形成さ

れた光抜き部分が他方の反射型デジタル光偏向装置から光照射装置を介して前記の情報を包囲するように所定の配光パターン内に照射表示される。このために、この発明にかかる車両用デジタル照明装置（請求項4）は、OFFの反射光で形成された情報が両方の反射型デジタル光偏向装置から光照射装置を介して所定の配光パターン内にそれぞれ照射表示する場合と比較して、ON反射光とOFF反射光とのコントラストを利用した情報をボケやすれがなく表示することができる。すなわち、この発明にかかる車両用デジタル照明装置（請求項4）は、情報がクリアなコントラストで表示されることとなり、明確な情報が得られ、交通安全上好ましい。

【0141】

また、この発明にかかる車両用デジタル照明装置（請求項5）およびこの発明にかかる車両用デジタル表示装置（請求項11）は、情報収集装置としての撮像装置を備えることにより、車体の姿勢の上下変化に応じてそれ違い用の配光パターンのカットラインを上下に自動的に移動させる、いわゆる、オートレベリングを行うことができる。しかも、この発明にかかる車両用デジタル照明装置（請求項5）およびこの発明にかかる車両用デジタル表示装置（請求項11）は、それ違い用の配光パターン内に表示されている情報の変化量を車体の姿勢の変化量として捕らえるので、車体の姿勢を検知して姿勢信号を出力する姿勢センサーなどが不要となり、その分、製造コストが安価となる。このように、この発明にかかる車両用デジタル照明装置（請求項5）およびこの発明にかかる車両用デジタル表示装置（請求項11）は、姿勢センサーなどが不要であり、情報収集装置としての撮像装置を備える車両用デジタル照明装置により、オートレベリングを自己完結型で行うことができる。

【0142】

また、この発明にかかる車両用デジタル照明装置（請求項6）によれば、ドライバーが配光パターン選択装置を介して所定の配光パターンのデジタルデータを選択するので、その分、装置の構造が簡単となり、製造コストが安価となる。

【0143】

また、この発明にかかる車両用デジタル照明装置（請求項7）によれば、車両の

周囲環境に最適な所定の配光パターンを自動的に選択し、この選択された車両の周囲環境に最適な所定の配光パターンで路面などを常時照明することができるので、交通安全上好ましい。

【0144】

また、この発明にかかる車両用デジタル照明装置における情報表示方法（請求項12）によれば、OFFの反射光で形成された情報が一方の反射型デジタル光偏向装置から光照射装置を介して所定の配光パターン内に照射表示され、かつ、OFFの反射光で形成された光抜き部分が他方の反射型デジタル光偏向装置から光照射装置を介して前記の情報を包囲するように所定の配光パターン内に照射表示される。このために、この発明にかかる車両用デジタル照明装置における情報表示方法（請求項12）は、OFFの反射光で形成された情報が両方の反射型デジタル光偏向装置から光照射装置を介して所定の配光パターン内にそれぞれ照射表示する場合と比較して、ON反射光とOFF反射光とのコントラストを利用した情報をボケやすれがなく表示することができる。すなわち、この発明にかかる車両用デジタル照明装置における情報表示方法（請求項12）は、情報のポリゴンの形状がクリアなコントラストで表示されることとなり、明確な情報が得られ、交通安全上好ましい。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明にかかる車両用デジタル照明装置の実施の形態1を示す全体構成の機能ブロック図である。

【図2】

(A) は、同じく、光学エンジンおよび光照射装置を示す説明図、(B) は (A) におけるB-B線矢視の光度分布を示す説明図、(C) は、同じく、(B) におけるC-C線矢視の高度分布を示す説明図である。

【図3】

同じく、反射型デジタル光偏向装置を示す斜視図である。

【図4】

同じく、反射型デジタル光偏向装置の構成を示す一部拡大斜視図である。

【図5】

同じく、反射型デジタル光偏向装置の構成を示す一部拡大分解斜視図である。

【図6】

同じく、反射型デジタル光偏向装置の作用を示す説明図である。

【図7】

(A) は、同じく、反射型デジタル光偏向装置のピクセルの位置を示す説明図
、(B) は、同じく、反射型デジタル光偏向装置のピクセルの制御を示す説明図
である。

【図8】

同じく、4ビットにおける16階調の制御を示す説明図である。

【図9】

同じく、配光データとその模式図の一部を示す説明図である。

【図10】

同じく、システムの作用を示すフローチャートである。

【図11】

(A) は、同じく、所定の配光パターン内にコントラスト情報が表示されている状態を示す説明図、(B) は、同じく、路面などに照明された所定の配光パターン内にコントラスト情報が表示されている状態を示す説明図である。

【図12】

運転タスクを満たす情報表示の要件を示す説明図である。

【図13】

先行車両に妨げられない情報表示の要件を示す説明図である。

【図14】

ボンネットフードに妨げられない情報表示の要件を示す説明図である。

【図15】

運転タスクを満たす情報表示の要件と、先行車両に妨げられない情報表示の要件と、ボンネットフードに妨げられない情報表示の要件とをまとめた状態を示す説明図である。

【図16】

(A) は、同じく、コントラスト情報が一方の反射型デジタル光偏向装置から所定の配光パターン内に表示照射されている状態を示す説明図、(B) は、同じく、光抜き部が他方の反射型デジタル光偏向装置から所定の配光パターン内に表示照射されている状態を示す説明図、(C) は、コントラスト情報と光抜き部とが路面などを照明する所定の配光パターン内にそれぞれ表示されている状態を示す説明図である。

【図17】

コントラスト情報のポリゴンの形成方法を示す説明図である。

【図18】

(A) は、この発明にかかる車両用デジタル照明装置の実施の形態2を示す配光パターンとオートレベリング用のマークとの説明図、(B) は、同じく、車両が下り勾配の路面などを走行している状態とそのときのオートレベリング用のマークの状態とを示す説明図、(C) は、同じく、車両が水平な路面などを走行している状態とそのときのオートレベリング用のマークの状態とを示す説明図、(D) は、同じく、車両が上り勾配の路面などを走行している状態とそのときのオートレベリング用のマークの状態とを示す説明図である。

【図19】

(A) は、この発明にかかる車両用デジタル照明装置の実施の形態3を示す配光パターンと車幅用のマークとの説明図、(B) は、同じく、車幅用のマークが路面などを照明する所定の配光パターン内に表示されている状態を示す説明図である。

【図20】

この発明にかかる車両用デジタル照明装置の実施の形態4を示す全体構成の機能ブロック図である。

【図21】

この発明にかかる車両用デジタル表示装置の実施の形態1を示す全体構成の機能ブロック図である。

【符号の説明】

U 上

D 下

L 左

R 右

F 前方

B 後方

VU-VD スクリーンの上下の垂直線

HL-HR スクリーンの左右の水平線

L1 放電灯10からの光

L2 リフレクタ11からの反射光

L3 コリメータレンズ12からの平行光

L4 反射型デジタル光偏向装置2からのONの反射光

L5 反射型デジタル光偏向装置2からのOFFの反射光

L6 反射型デジタル光偏向装置2からの無通電時の反射光

L7 発散レンズ30からの出射光

L8 集光レンズ31からの出射光

P コントラスト情報

PD 光抜き部

P5 車両の周囲環境に最適な配光パターン

P7 選択された配光パターン

CL カットライン

C 車両（自車両）

FC 先行車両

E・P

RD 路面など

A1 17m以遠の範囲

A2 14m以遠の範囲

A3 4~14mの範囲

Q ポリゴン

SR 第1矩形

S 第2矩形

M1 オートレベリング用のマーク

M2 車幅用のマーク

1 光学エンジン

10 放電灯（光源）

11 リフレクタ

12 コリメータレンズ

13 反射面

14 入射面

2 反射型デジタル光偏向装置

20 CMOS基板

21 導体

22 トーションヒンジ

23 ヨーク

24 ポスト

25 極小ミラー素子

26 光アブソーバー

27 ランディングチップ

3 光照射装置

30 発散レンズ

31 集光レンズ（投影レンズ）

4 記憶装置

5 周囲環境検知装置

6 制御装置

60 外部信号入力装置

61 周囲環境判断装置

62 データ選択装置

63 制御信号出力装置

66 中央演算処理装置・CPU

7 配光パターン選択装置

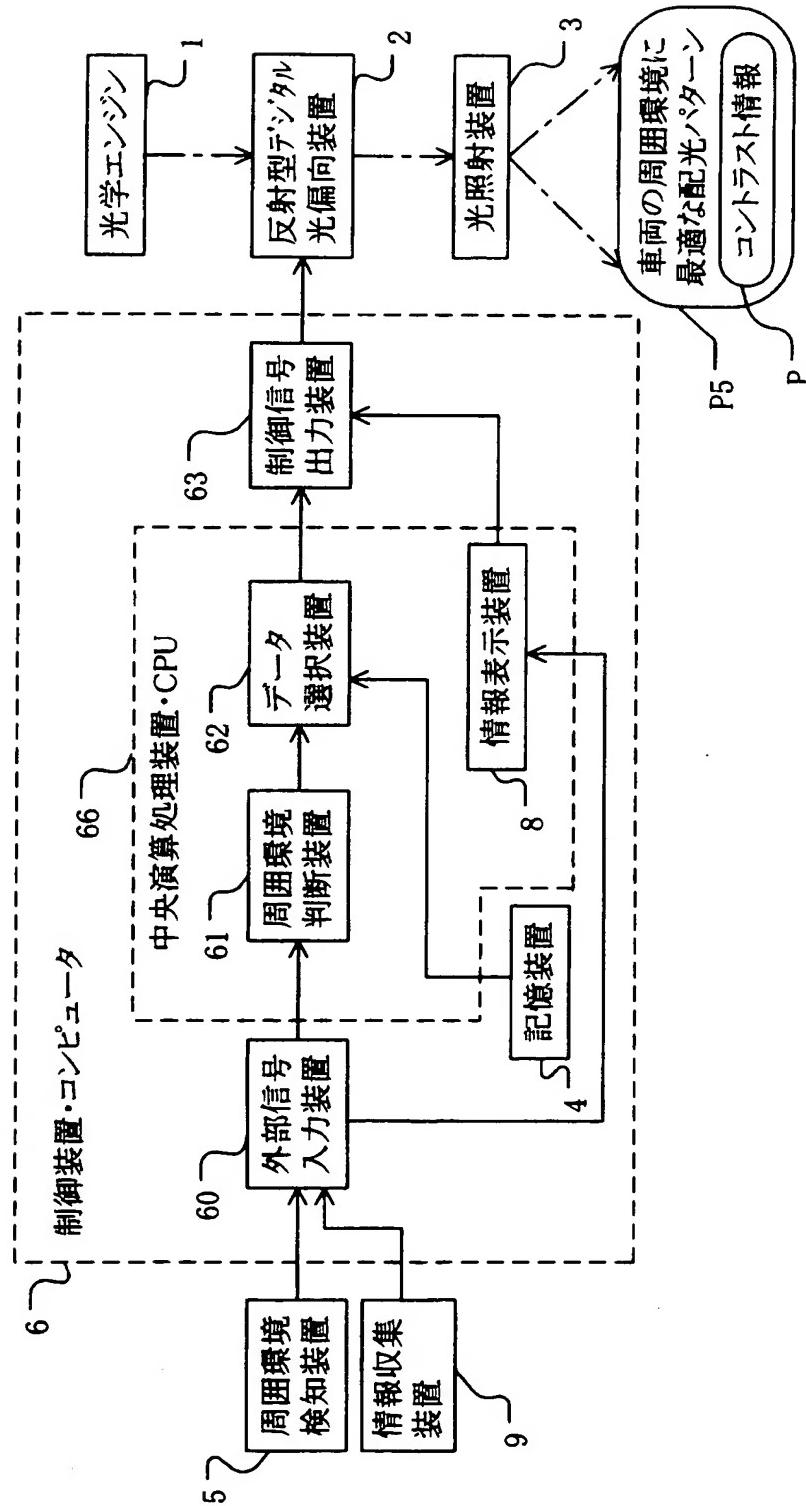
8 情報表示装置

9 情報収集装置

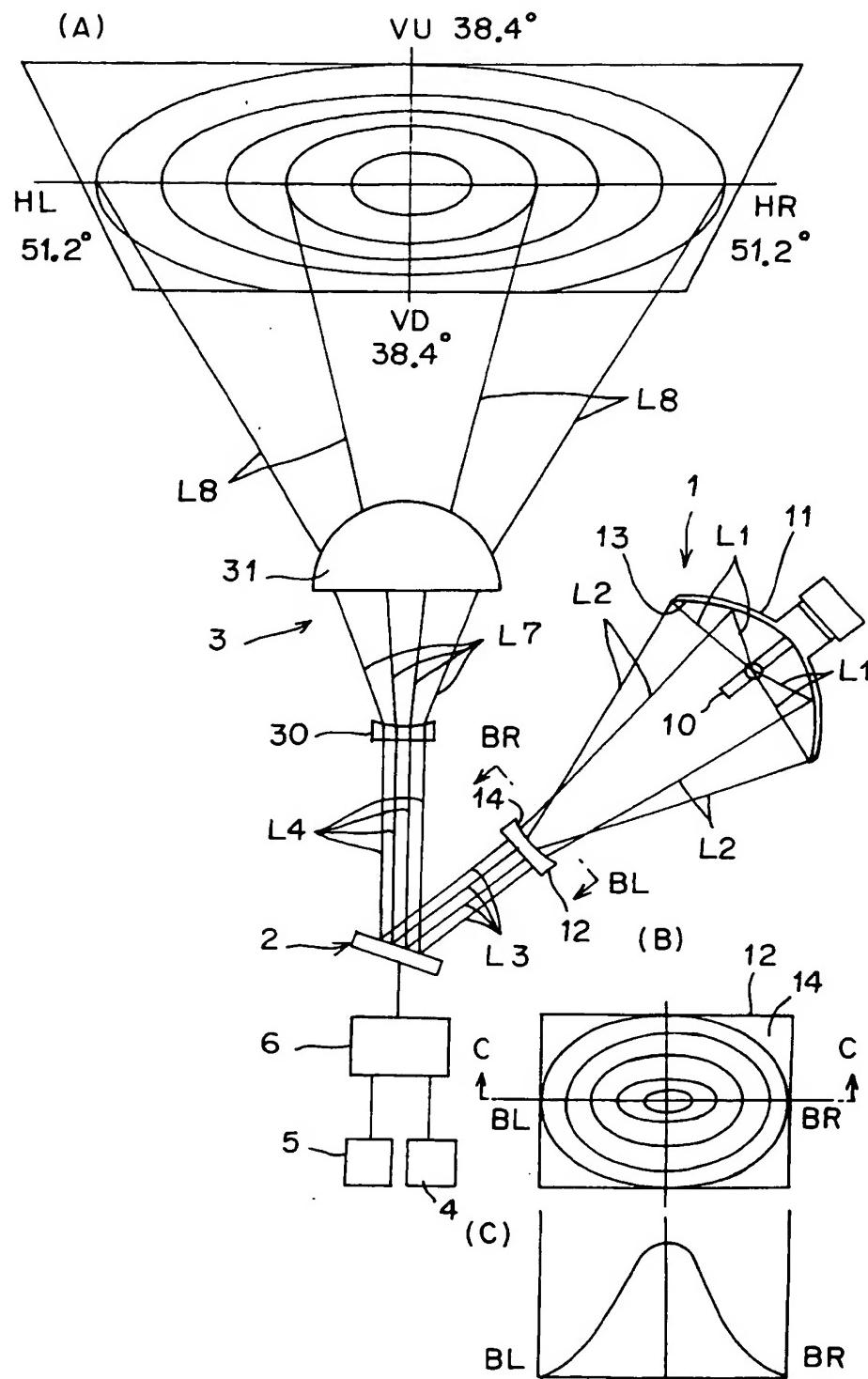
【書類名】

図面

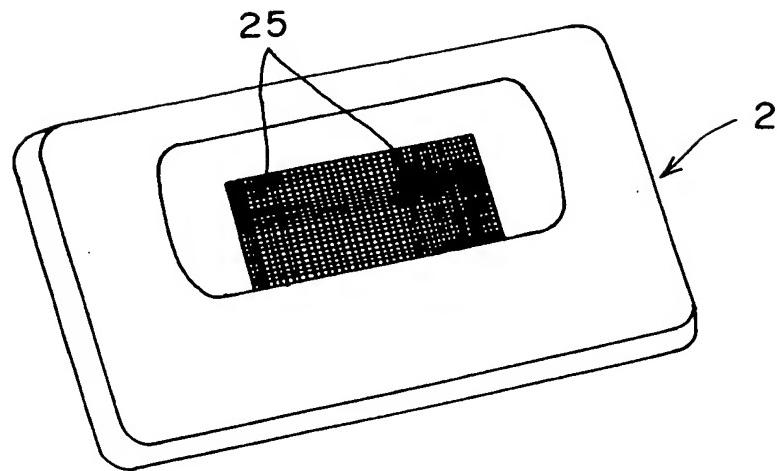
【図1】



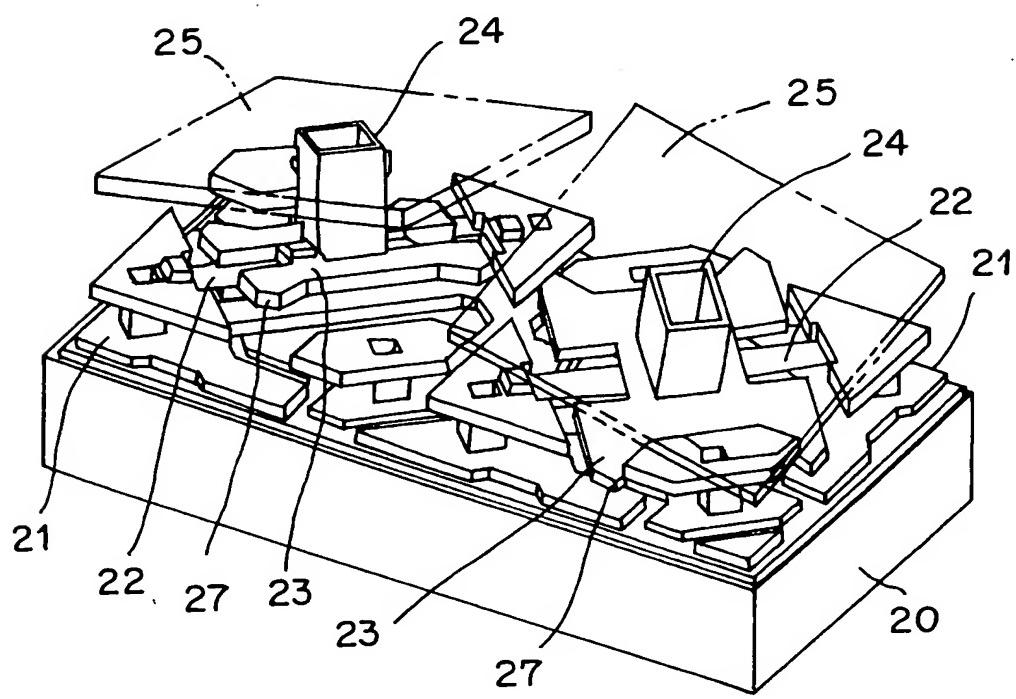
【図2】



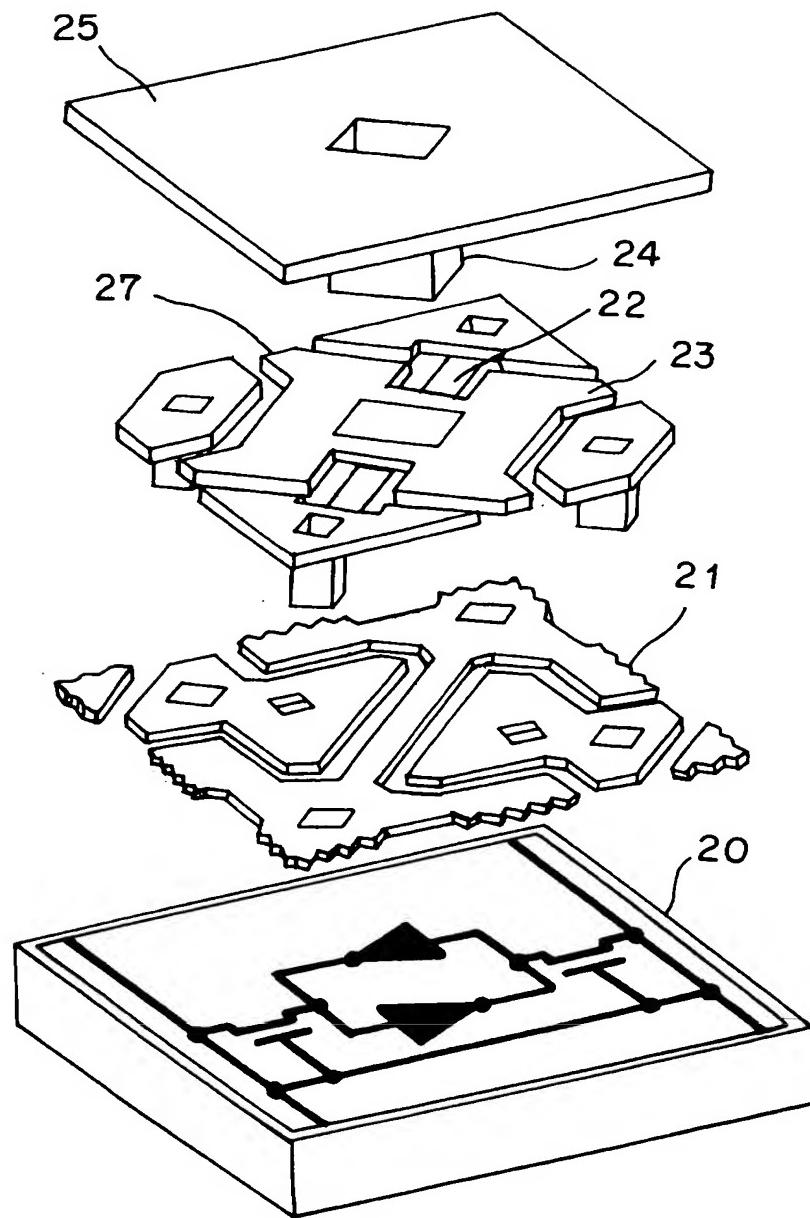
【図3】



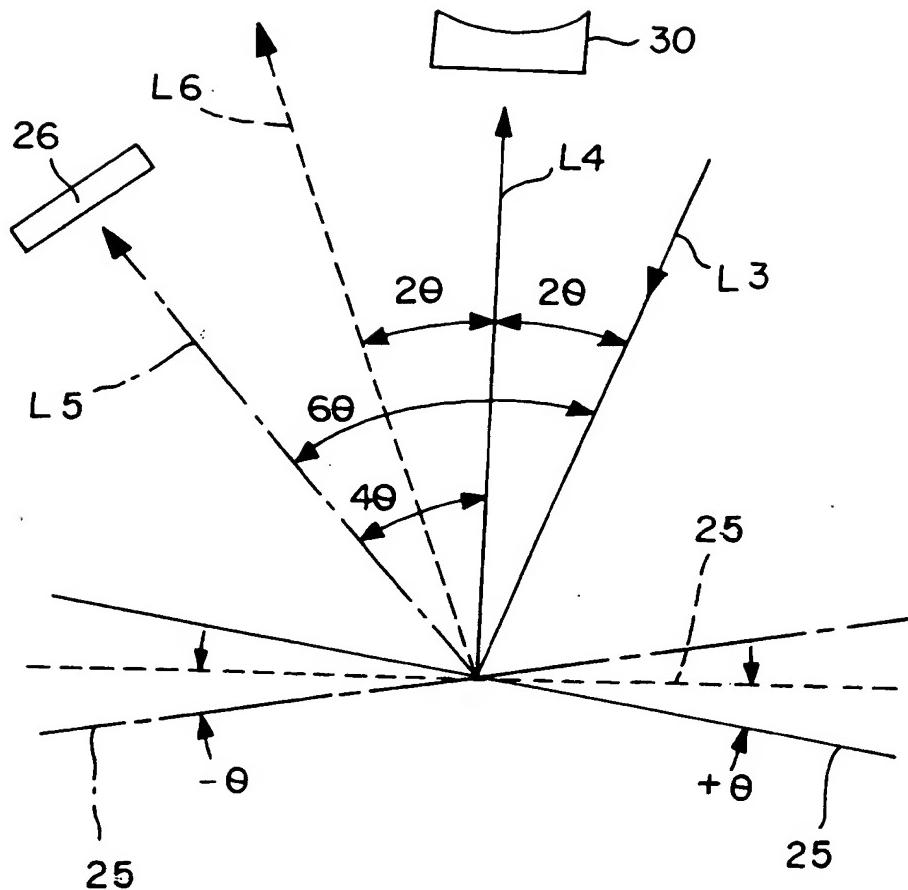
【図4】



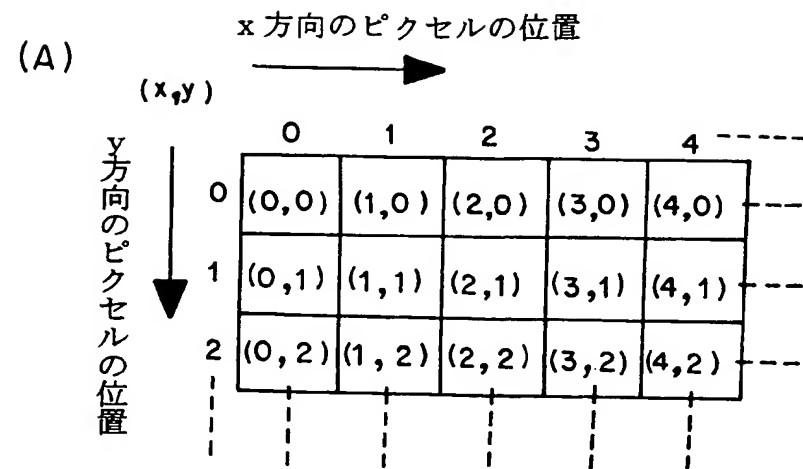
【図 5】



【図6】



【図7】

(B)
 (T_1, T_2, T_3, T_4)

T1
ON

OFF

ON

OFF

T2
ON

OFF

ON

OFF

T3
ON

OFF

ON

OFF

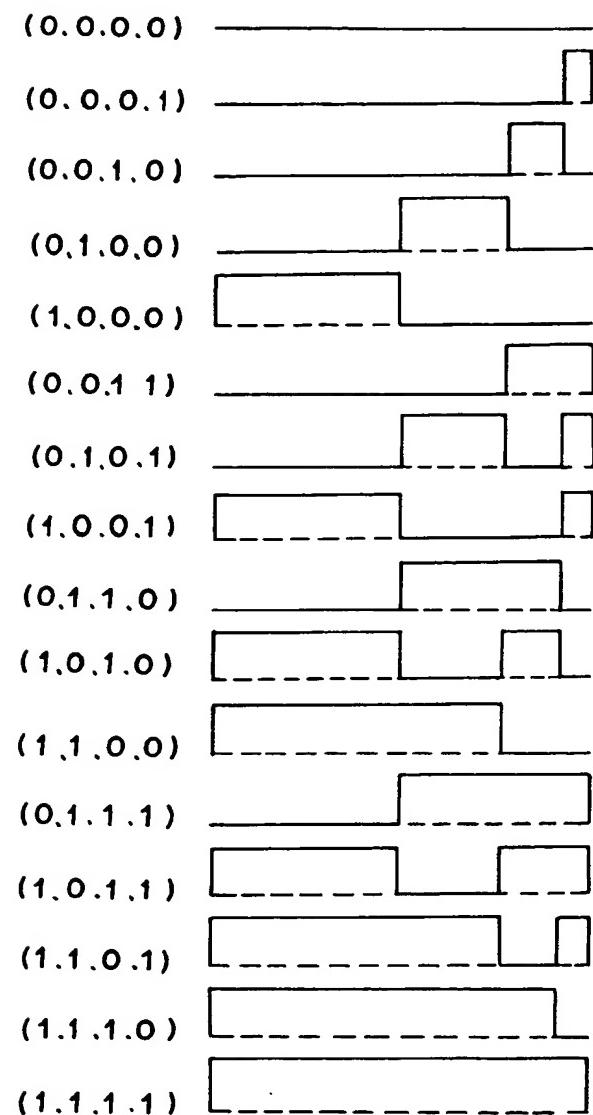
T4
ON

OFF

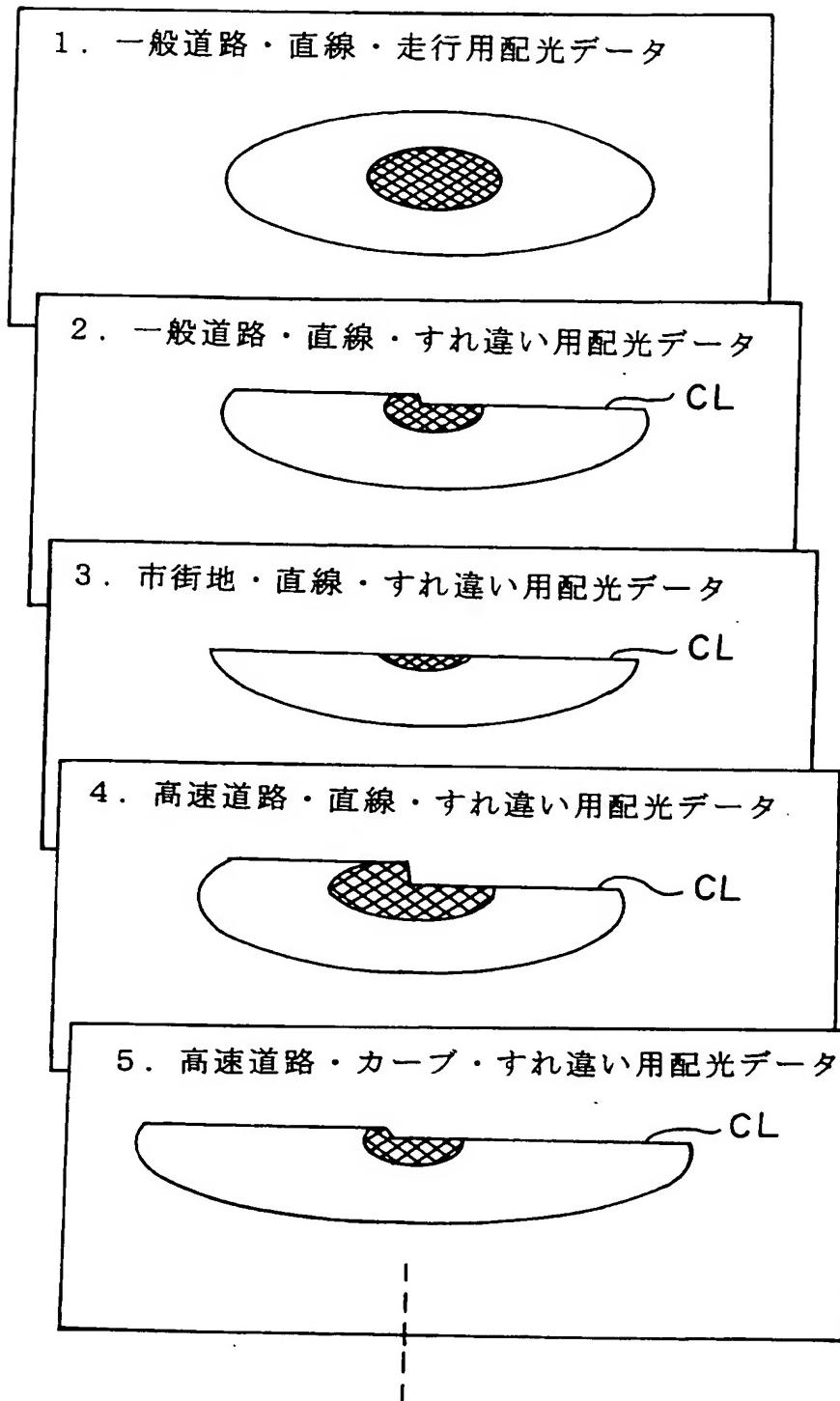
ON

OFF

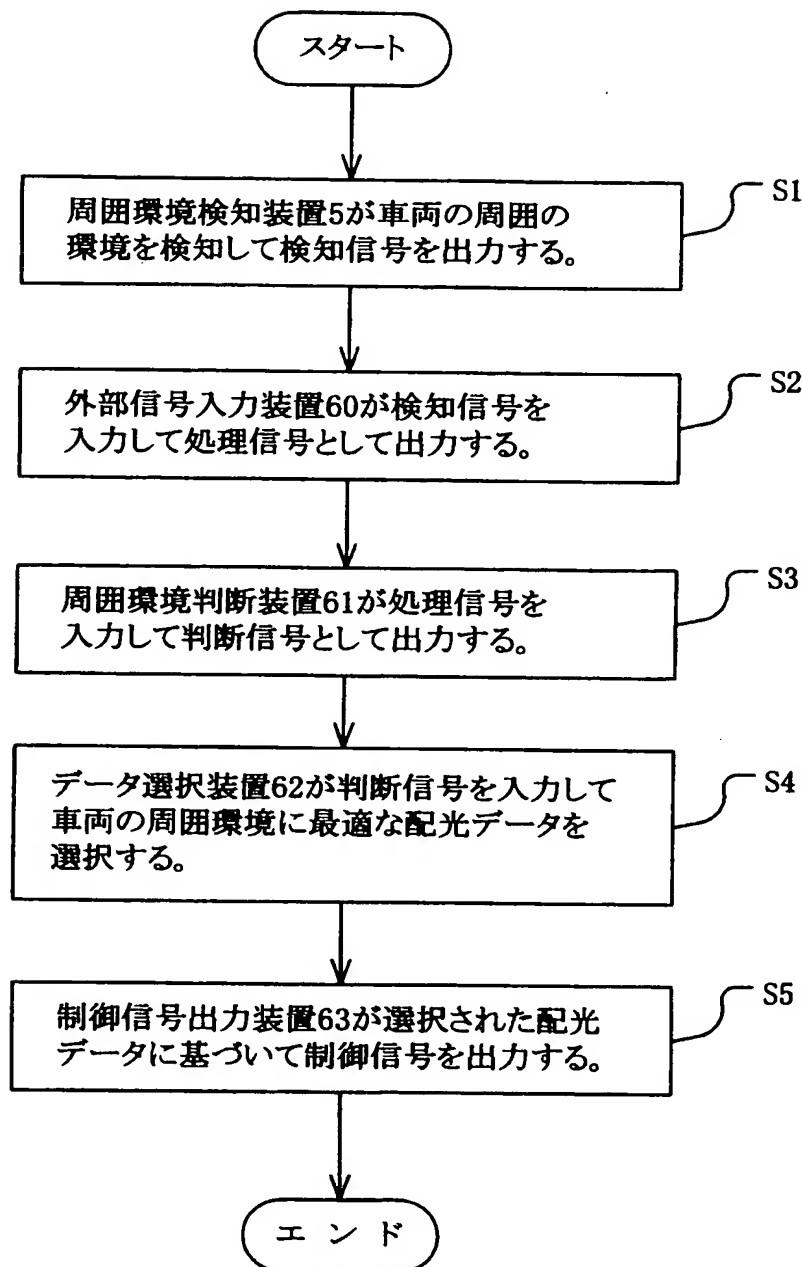
【図8】



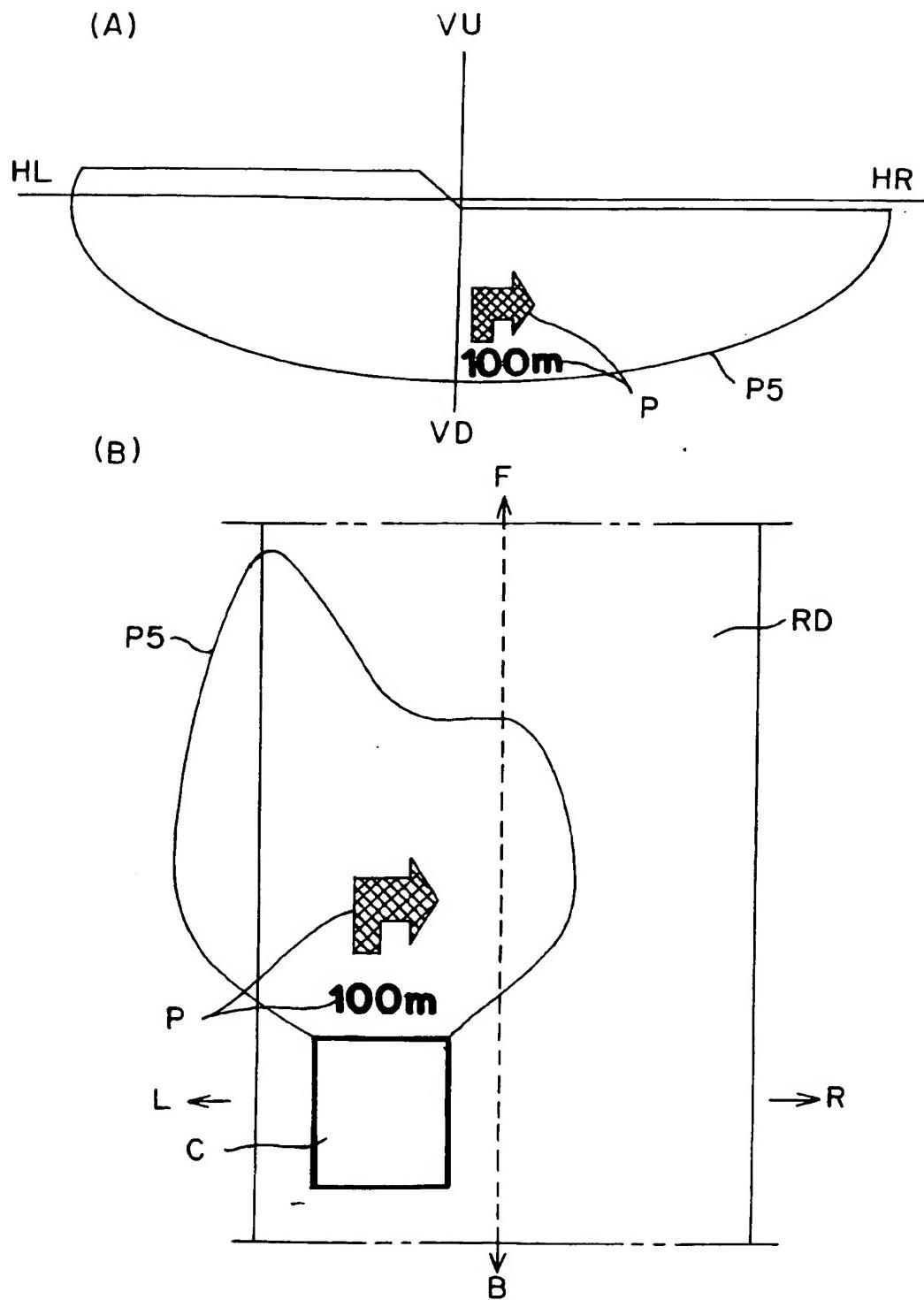
【図9】



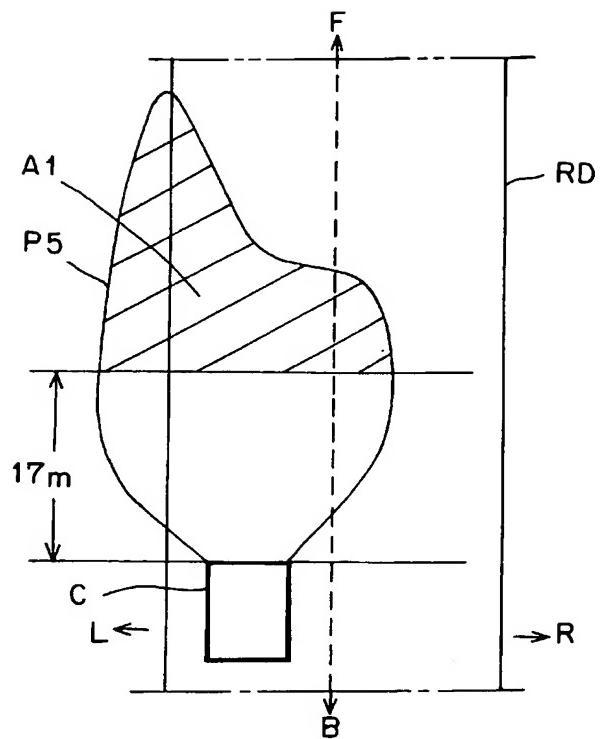
【図10】



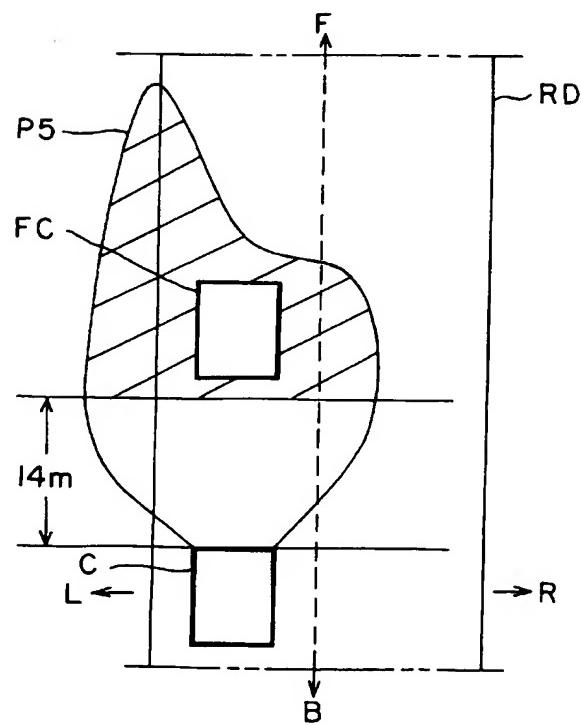
【図11】



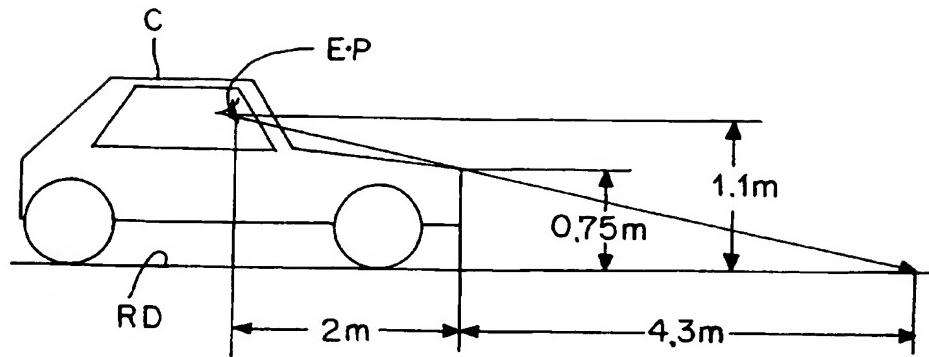
【図 1 2】



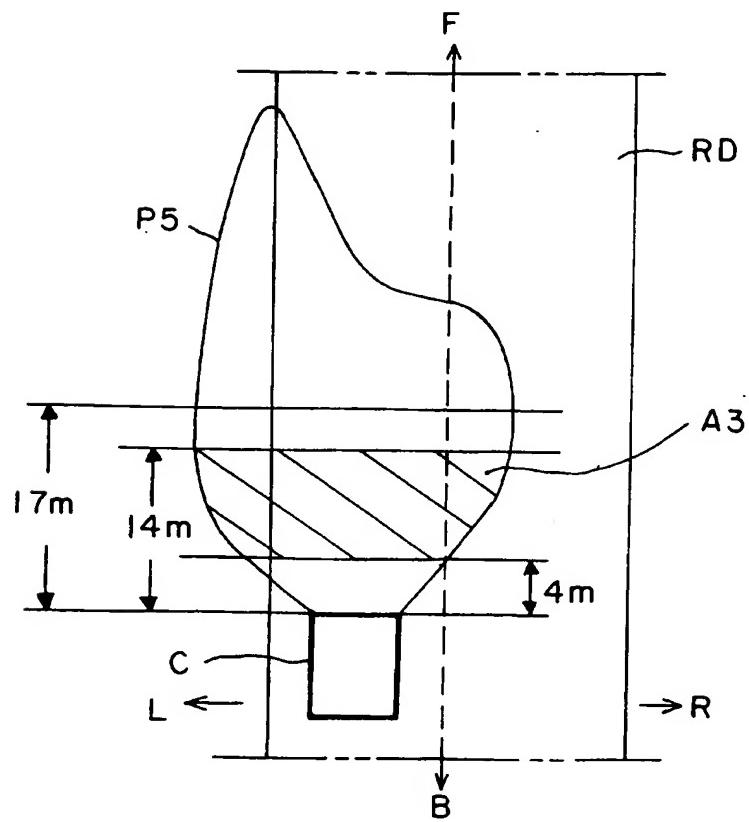
【図 1 3】



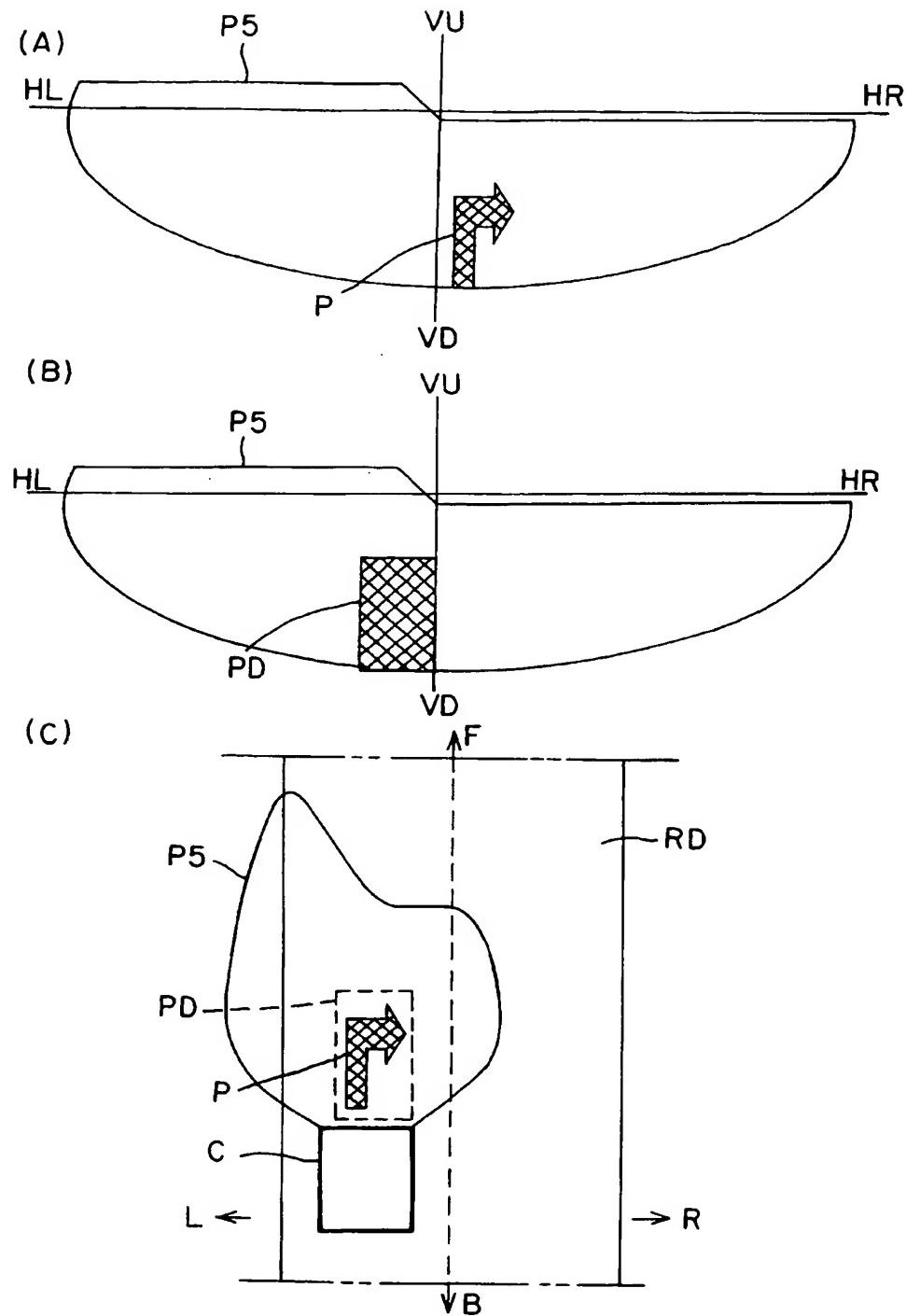
【図14】



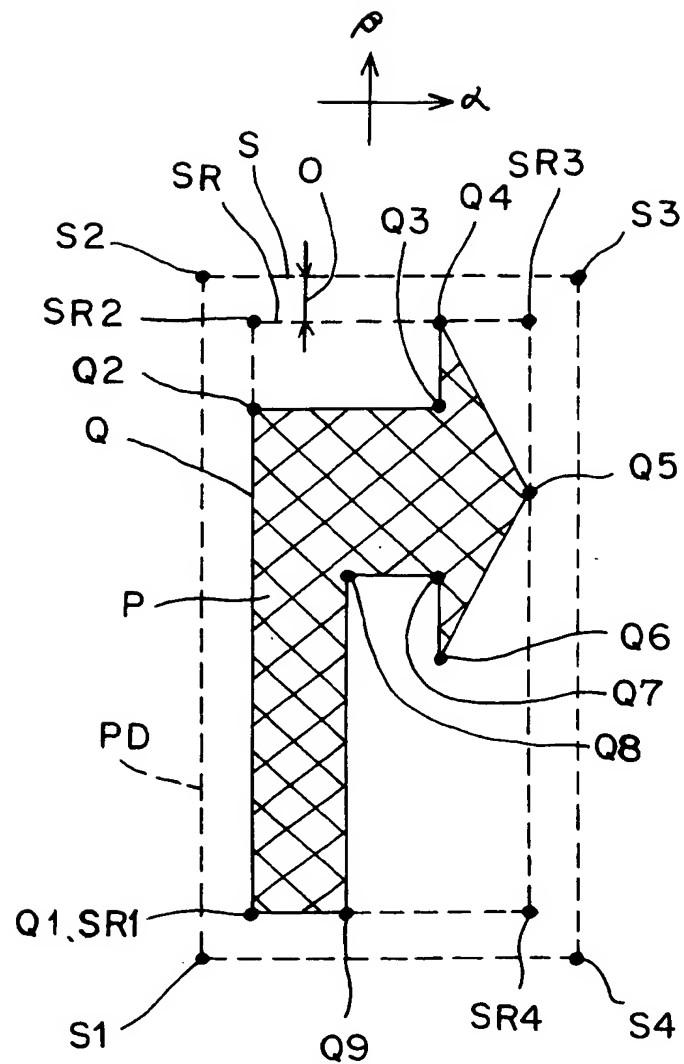
【図15】



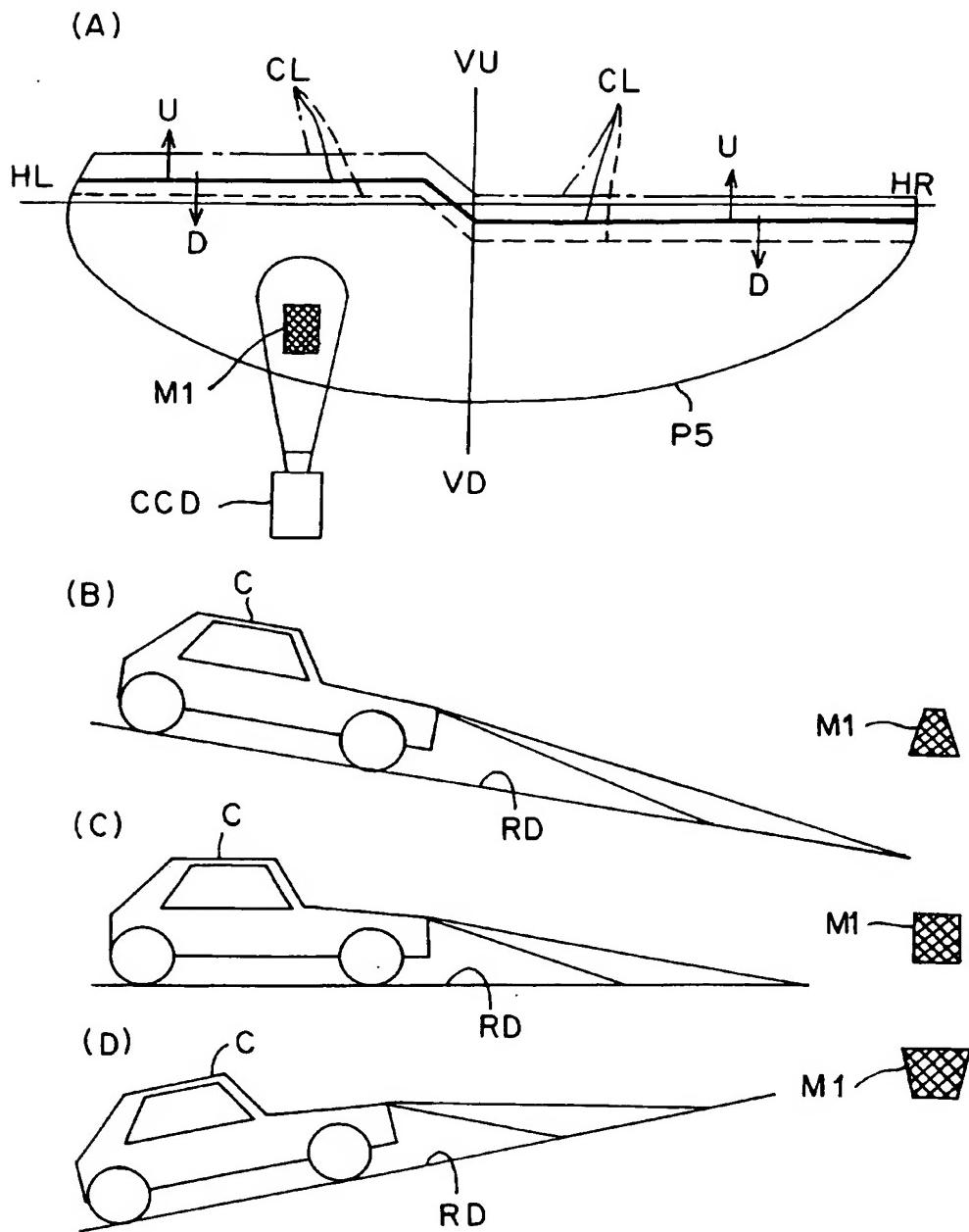
【図16】



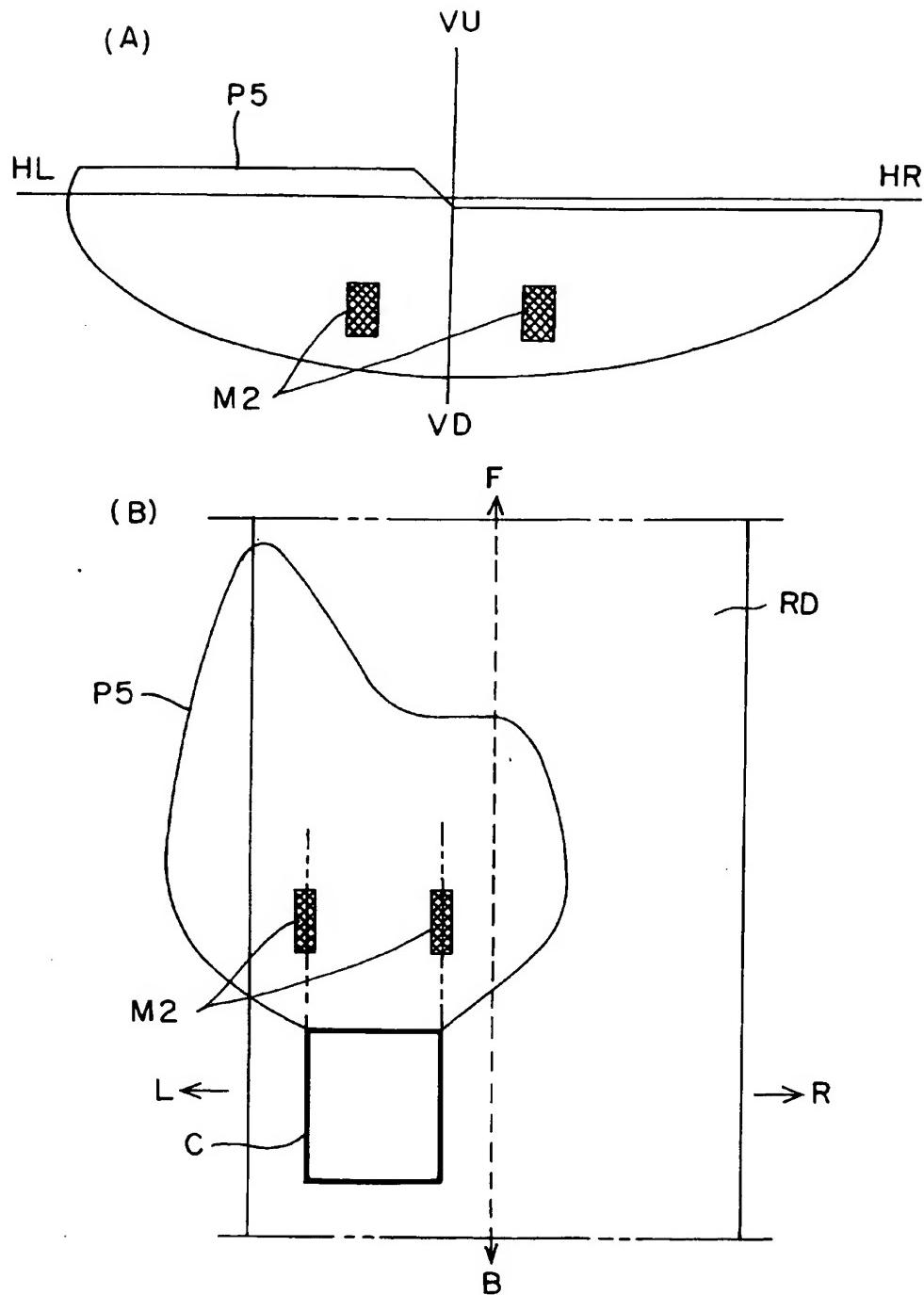
【図17】



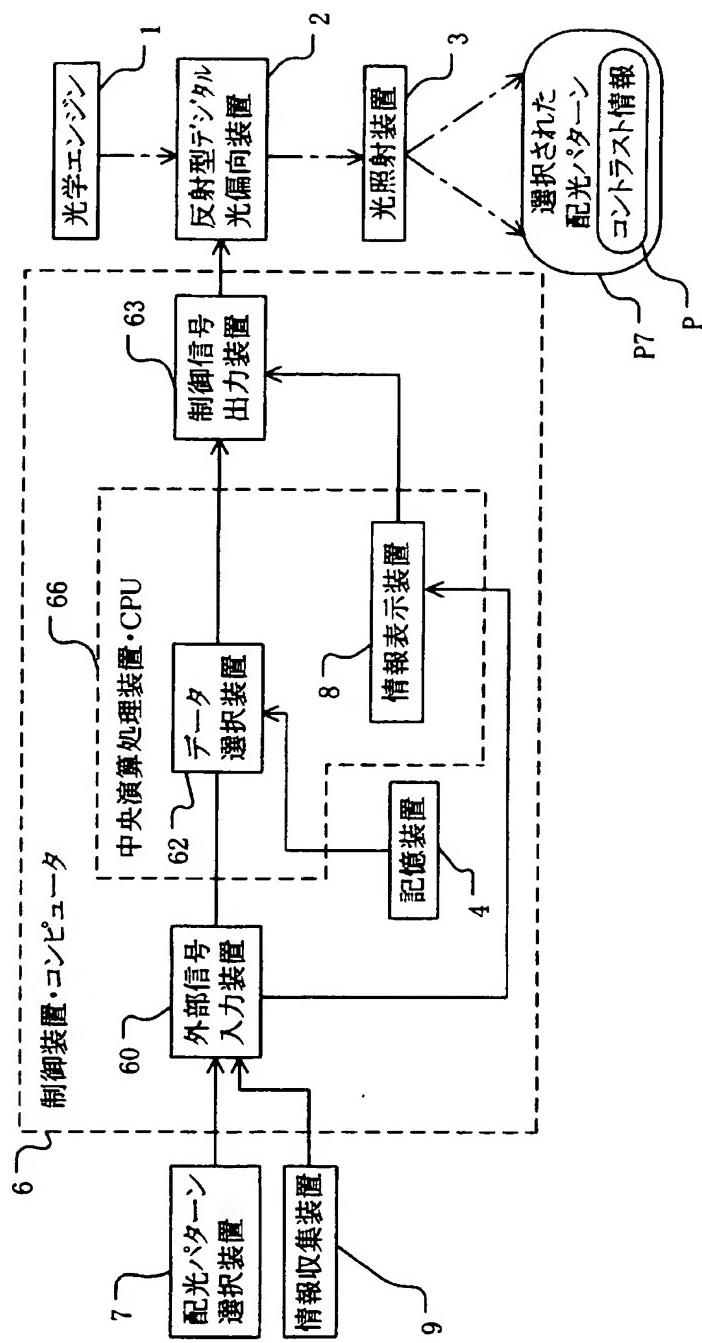
【図18】



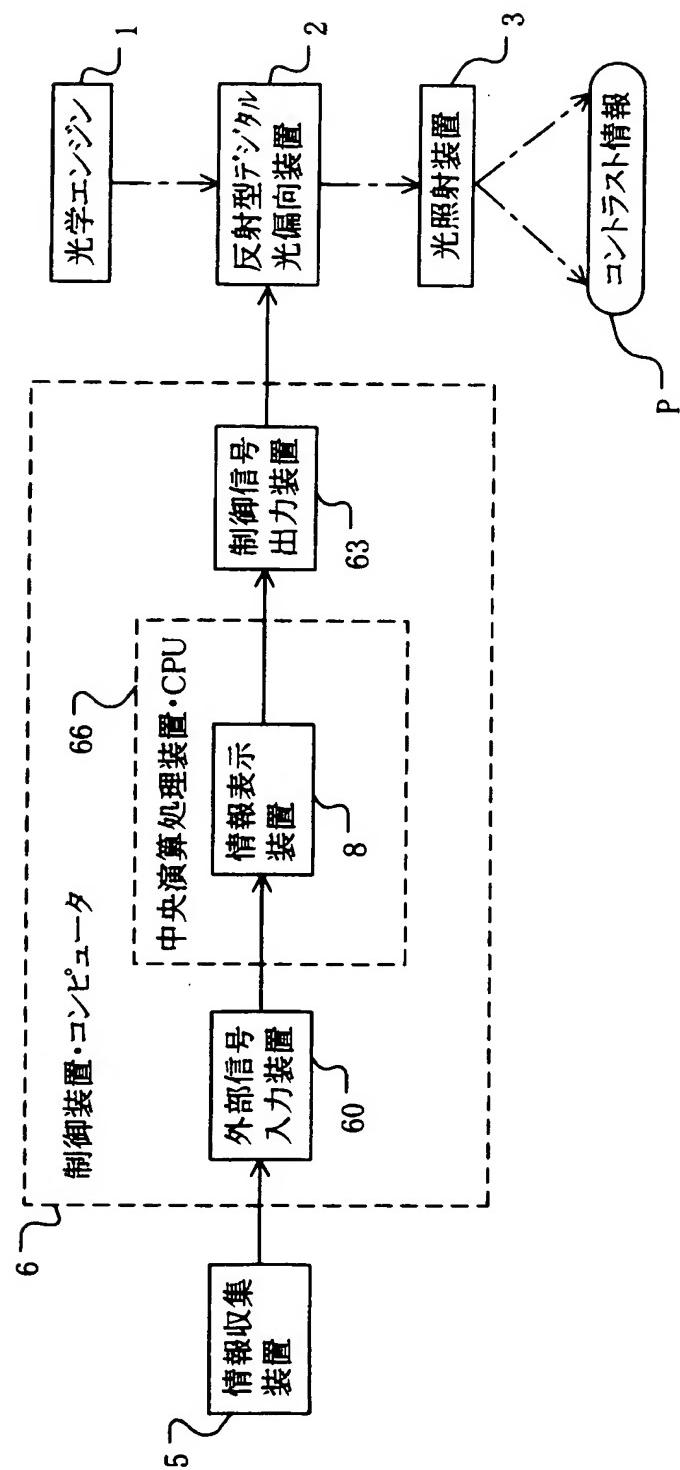
【図19】



【図20】



【図21】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コントラストを利用した情報を路面などに表示することとする。

【解決手段】 反射型デジタル光偏向装置2を制御してこの反射型デジタル光偏向装置2からのONの反射光L4とOFFの反射光L5とのコントラストを利用した情報Pを、光照射装置3を介して路面などRDを照明する所定の配光パターンP5、P7内に表示する情報表示装置8を備える。この結果、コントラストを利用した情報Pを、路面などRDを照明する配光パターンP5、P7内に表示することができるので、ドライバーが表示された情報Pに基づいて車両を運転することができ、交通安全上好ましい。

【選択図】 図1

特願 2002-382304

出願人履歴情報

識別番号 [000000136]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区東五反田5丁目10番18号
氏 名 市光工業株式会社